



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



9

157

R34

1737

LES
ENTRETIENS
PHYSIQUES
D'ARISTE ET D'EUDOXE,

Tome I I.

LES
ENTRETIENS
PHYSIQUES
D'ARISTE ET D'EUDOXE:

O U

PHYSIQUE NOUVELLE
EN DIALOGUES,

Qui renferme précisément ce qui s'est
découvert de plus curieux & de plus
utile dans la Nature.

Enrichis de beaucoup de Figures.

TROISIÈME EDITION,

Revûe & corrigée.

Par ^{ηδὲλ} le P. REGNAULT, de la Compagnie
= de Jesus.

TOME II.



A PARIS,
Chez DAMONNEVILLE, Quay des
Augustins, à S. Etienne.

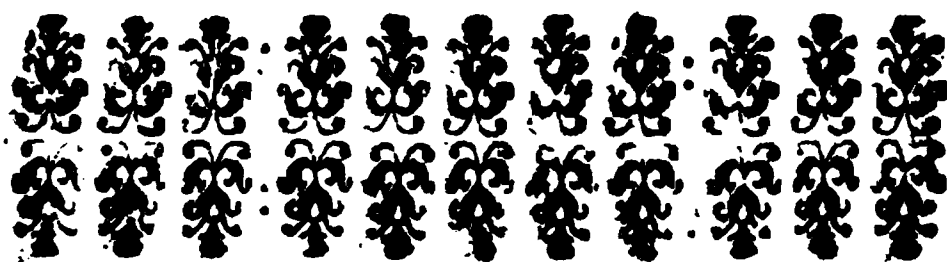
M. DCC. XXXVII.

Avec Approbation & Privilège du Roy.

3 E 1

20 10

20 10



TABLE

Library com.

Perella

5-22-24

9749

DES

ENTRETIENS

Contenus dans le II. Tome.

I. ENTRETIEN.

Sur les effets du ressort de l'air. 1.

II. ENTRETIEN.

*Sur divers effets curieux de la pesanteur
& du ressort de l'air dans differens
corps.* 15.

III. ENTRETIEN.

*Sur les siphons , & les tuyaux capillai-
res.* 29.

IV. ENTRETIEN.

Sur le feu. 41.

Tome II.

V. ENTRETEN.

Sur la poudre à canon. 64.

VI. ENTRETEN.

Sur le froid & le chaud. 97.

VII. ENTRETEN.

Sur les fermentations chimiques. 147.

VIII. ENTRETEN.

*Sur les feux souterrains , les tremblemens
de terre , & la naissance des nouvelles
Iles.* 181.

IX. ENTRETEN.

Sur l'eau en général. 198

X. ENTRETEN.

Sur la mer. 203.

XI. ENTRETEN.

Sur le flux & reflux de la mer. 215.

XII. ENTRETEN.

Sur l'origine des fontaines. 243.

XIII. ENTRETEN.

Sur les eaux minérales. 274.

XIV. ENTRETEN.

Sur la structure du corps humain. 284.

DES ENTRETIENS. ii)

XV. ENTRETIEN.

*Sur la mécanique , & le jeu du corps
humain.* 315.

XVI. ENTRETIEN,

*Où l'on explique divers problèmes d'ana-
tomie.* 341.

XVII. ENTRETIEN.

Sur quelques remèdes. 383.

Fin de la Table des Entretiens
du II. Tome.

LES ENTRETIENS
PHYSIQUES
D'ARISTE ET D'EUDOXE,
O U
PHYSIQUE NOUVELLE
EN DIALOGUES.

PREMIER ENTRETIEN.

Sur les effets du ressort de l'air.

EUDOXE

E vous attendois
cher Ariste, en es-
sayant une excellen-
te machine pneu-
matique Le

piston descend d'abord sans obstacle.

ARISTE. C'est que la dilatation de
l'air intérieur, qui descend dans la pom-
pe, pousse le piston en embas avec une
force presque égale à la résistance de l'air
extérieur.

EUDOXE. Plus je pompe l'air inté-

Tom. II.

rieur , plus le piston semble résister

A R I S T E. Plus vous pompez l'air intérieur , plus celui qui reste , a d'espace libre , & se dilate ; plus il se dilate , moins il a de force pour vous seconder ; moins il vous seconde , plus vous sentez la résistance de l'air extérieur ; plus vous la sentez , plus le piston semble résister.

E U D O X E. Je tire le piston de nouveau : vous voyez une espèce de fumée , une petite pluye , & les côtés du récipient ternis & obscurcis en dedans.

A R I S T E. L'air intérieur , qui se raréfie tout-à-coup , pousse & secoue les vapeurs imperceptibles , qui volent dans le même air ; & s'il est dans un certain degré de raréfaction , il n'a plus assez de force pour les soutenir. Ces vapeurs réunies dans la secousse & dans leur chute tombent en pluye. L'air , qui se dilate au même temps , & avec beaucoup de rapidité , dans la peau mouillée que l'on étend sur la platine , lance brusquement de toutes parts , un grand nombre de particules d'eau. Les particules d'eau , les vapeurs , jetées sur les côtés du récipient , le ternissent en dedans & l'obscurcissent , fermant les passages de la lumière,

E U D O X E. Le piston descendu, je le laisse libre.... Il remonte comme de lui-même.

sur les effets du ressort de l'air. 3

A R I S T E. C'est qu'il est repoussé par l'air extérieur, sans trouver dans l'air raréfié du cylindre une résistance égale à la force qui le repousse.

E U D O X E. Je laisse entrer l'air extérieur dans le récipient par la clef tournée & le tuyau de communication; le récipient se détache, il obéit.

A R I S T E. C'est que l'air de retour le repousse en enhaut avec une force élastique égale à l'action de la pesanteur de l'air extérieur, qui le pousse en embas.

E U D O X E. J'ai fait passer le tuyau d'un baromètre par le sommet percé d'un autre récipient, que je mets sur la platine à la place du premier. Vous voyez le mercure à la hauteur ordinaire dans un fort petit espace. *Fig. 39.*

A R I S T E. L'air intérieur l'y retient par son ressort.

E U D O X E. Je pompe l'air: le mercure baisse.

A R I S T E. C'est que l'air dilaté qui reste, n'ayant plus la même force, ne soutient plus le même poids.

E U D O X E. Je laisse rentrer l'air. Le mercure remonte.

A R I S T E. L'air intérieur rétabli par ce retour, dans son premier état, a la même force, qu'il avoit auparavant; la même

force produit le même effet , remet & soutient le mercure à la même hauteur.

EUDOXE. Je mets sous un autre récipient une pomme vieille & ridée , une vessie flasque , dont le col est bien lié ; je pompe l'air . . . La vessie s'enfle ; la pomme ridée se déride à vos yeux . . . Est-ce une pomme qui vient d'être cueillie ?

ARISTE. L'air , qui se trouve dans la pomme & dans la vessie , n'étant plus comprimé par l'air extérieur , se dilate , & par sa dilatation enfle la vessie , & produit cette espèce de fruit nouveau.

EUDOXE. Laissons rentrer l'air , la vessie enflée , se défenfle ; la pomme se ride , & perd sa fraîcheur nouvelle.

ARISTE. L'air qui rentre , plus comprimé , plus fort que l'air dilaté de la pomme & de la vessie , resserre & rapproche leurs extrémités. Ainsi la vessie & la pomme reprennent leurs rides.

EUDOXE. Mettons un verre de bière sous un petit récipient . . . pompez l'air . . . Voilà des milliers de petites bulles qui montent. Pompez encore. La bière écume.

ARISTE. Des milliers de particules d'air , qui demeuroient resserrees & embarrassées dans les interstices de la bière , délivrées enfin de la pression de l'air supérieur , se dégagent , se dilatent , s'enflent ;

sur les effets du ressort de l'air.

Enflées, elles en ont beaucoup plus de légèreté respective; & forcées de monter par la pesanteur de la bière, elles gagnent rapidement la surface de la liqueur. Chaque bulle d'air souleve, emporte une pellicule, une surface très-mince de liqueur, & s'en envelope. Delà ces petites boules blanches & nombreuses, qui nagent sur la bière. Ainsi la bière mouffe.

EUDOXE. A la place de la bière, je mets un grand verre, à moitié plein, à peu près, d'eau tiède... Je pompe l'air à différentes reprises... L'eau s'élève à gros bouillons, s'élance dans le vuide, & bout plus fort que si elle étoit sur un grand feu. L'esprit-de-vin feroit le même effet.

ARISTE. Ce qui fait mousser la bière, fait bouillir l'eau, & l'esprit-de-vin. L'esprit-de-vin & l'eau sont imprégnés d'air. Cet air, soulagé de la moitié du poids qui le pressoit, se dégage, développe ses spires, ses lames. Un excès de légèreté respective le fait céder, & monter brusquement. Son mouvement rapide souleve, lance quantité de surfaces de liqueur. Ainsi l'eau tiède & l'esprit-de-vin bouillonnent sans feu.

EUDOXE. Mais pourquoi l'eau tiède bouillonne-t-elle plutôt que l'eau froide?

ARISTE. C'est que les parties de l'eau

tiède agitées, divisées, diminuées par l'action de la chaleur, laissent aux particules d'air, déjà un peu échauffées & dilatées, des issues plus libres pour se dégager.

EUDOXE. Les bulles d'air augmentent de volume à mesure qu'elles approchent de la surface.

ARISTE. C'est qu'à mesure qu'elles montent, ayant un moindre poids à soutenir, elles se dilatent.

EUDOXE. Perçons l'extrémité d'un œuf... Je le mets dans un petit verre; L'extrémité percée est en bas. Pompez l'air... Vous voyez la matière liquide sortir presque toute entière de la coque... Laissez revenir l'air. La matière disparoît.

ARISTE. Après la sortie de l'air extérieur, le ressort de l'air intérieur a dilaté la matière liquide & l'a chassée de la coque. Après le retour de l'air extérieur, l'air intérieur resserré dans son premier état, par une force victorieuse, a laissé la place libre à la matière liquide. Cette matière repoussée rentre dans la coque, où tout se trouve en équilibre avec l'air du récipient.

EUDOXE. Versez de l'eau dans un plus grand verre... Sur la surface de l'eau, je mets une éponge imbibée d'eau; je la souvre du récipient. Pompez l'air....

sur les effets du ressort de l'air. 7

L'éponge s'élève un peu. Laissez rentrer l'air... L'éponge s'enfonce... Pompez de nouveau ; l'éponge remonte & surnage.

A R I S T E. 1. Quand je pompe d'abord, l'air enfermé dans l'éponge, se trouvant plus libre, se dilate, & sort, au moins, en partie. Ce qui reste d'air dans l'éponge, quoiqu'il soit beaucoup plus foible qu'auparavant, suffit pour donner par la dilatation plus de volume à l'éponge. Cet excès de volume la rend plus légère. Plus légère, elle monte un peu. 2. Je fais rentrer l'air extérieur. Cet air beaucoup plus fort, que l'air diminué & affoibli de l'éponge, le comprime. En le comprimant, il resserre l'éponge dans un volume plus petit, & plus compact qu'il n'étoit auparavant. L'éponge devenue par là plus pesante, qu'un égal volume d'eau, s'enfonce. 3. Dès que je pompe de nouveau, l'air intérieur n'ayant plus à soutenir la pression de l'air pompé, se dilate de nouveau, & dilate l'éponge. L'éponge dilatée & plus légère, regagne la surface de l'eau. Je n'ai qu'à continuer la même mécanique ; l'éponge, par la même raison, continuera son jeu.

E U D O X E. Voyez-vous, Ariste, cette autre espèce de petit récipient ? C'est une ventouse. On l'applique pleine de la flamme

8 *I. Entretien*

me légère d'un peu d'étoupe , sur les cicatrices faites à l'épaule d'un homme en létargie. Dès que la flamme est éteinte , la chair , qui répond au creux de la ventouse , s'enfle , & le sang s'épanche.

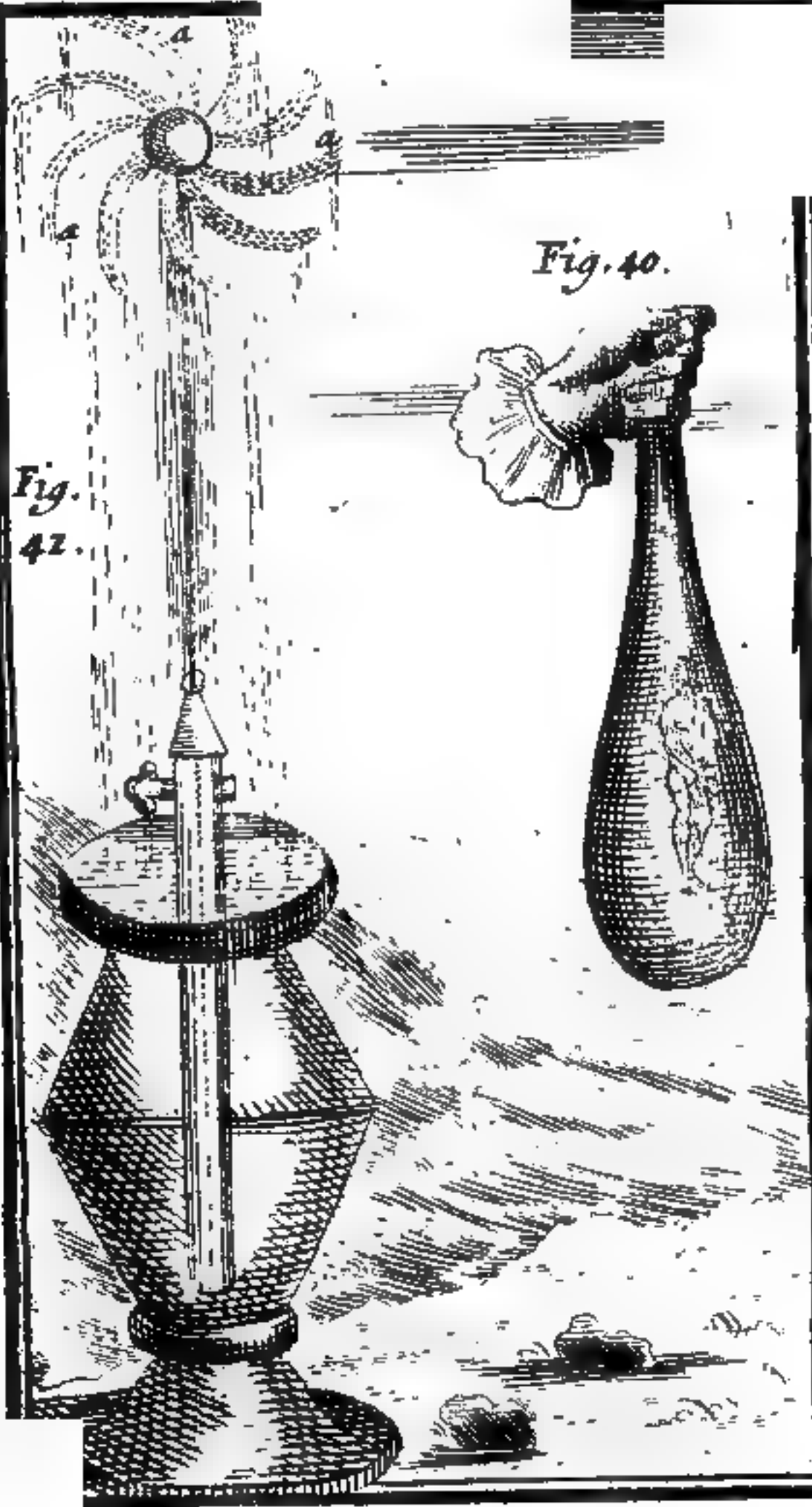
A R I S T E. La flamme chasse beaucoup d'air de la ventouse , & raréfie le reste extraordinairement. Est-elle éteinte ? L'air , qui se trouve dans le sang & dans la chair , & qui n'a rien perdu de sa force , est plus fort que l'air dilaté de la ventouse , & s'étend. Cette extension enfle la chair , raréfie le sang ; le sang raréfié s'épanche.

E U D O X E. Encore un fait du ressort de l'air , & qui réjouit les yeux , sans blesser l'imagination. Voyez cette petite figure humaine d'émail , *Fig. 40.* Elle est pleine d'air. Elle a dans la jambe une petite éminence , percée de dehors en dedans. Je remplis d'eau ce tuyau de verre par le bout supérieur. La petite figure surnage d'abord ; puis elle descend , remonte , s'arrête , piroüette , danse & réitère le spectacle à ma fantaisie.

A R I S T E. Voyons l'expérience.

E U D O X E. Vous voyez la petite figure surnager.

A R I S T E. C'est que l'air intérieur fait avec l'émail un volume plus léger , qu'un égal volume d'eau.



Par les effets du ressort de l'air. 9

EUDOXE. Je presse du pouce l'orifice du tuyau . . . le petit homme se plonge jusqu'au fond

ARISTE. L'eau comprimée par l'action du pouce , entre dans le petit trou de la jambe , comprime l'air intérieur , & rend le volume plus pesant. Plus pesant , il se plonge jusqu'au fond.

EUDOXE. Je cesse de presser l'eau , fermant toujours avec le pouce l'orifice du tuyau. Le petit homme d'émail remonte.

ARISTE. L'eau qui cesse d'être comprimée par le pouce , cède au ressort de l'air intérieur , qui se dilate ; elle sort de la jambe. La figure redevient plus légère. Plus légère , elle est repoussée vers la surface de l'eau.

EUDOXE. Tandis qu'elle remonte, je dis un mot , & elle s'arrête au milieu de son retour

ARISTE. Le mot seul seroit assez inefficace ; mais vous appuyez le pouce sur la surface de l'eau ; vous la pressez de façon , qu'il s'en coule dans le petit trou de la jambe , précisément autant qu'il en faut pour mettre la figure d'émail en équilibre. Voilà je crois , le charme , qui l'arrête tout-à-coup à moitié chemin.

EUDOXE. Est-ce donc aussi mon pouce

ce, qui la détermine tout-à-coup à pirouetter, à danser au milieu du tuyau ?

ARISTE. Tandis qu'à diverses reprises, vous enfoncez & retirez prestement le pouce, l'air & l'eau sont victorieux tour à tour dans le trou de la jambe. Dans cette espèce de combat, ils heurtent brusquement la petite éminence, & lui donnent une direction pour aller à droite ou à gauche. La figure ne peut suivre cette direction ; l'obstacle de l'eau l'en empêche. Mais en tournant, elle peut se prêter au mouvement qu'elle a reçu ; elle tourne selon vos loix de mouvement : elle pirouette, elle danse mécaniquement ; & c'est toujours apparemment avec quelque succès.

EUDOXE. Je retire un peu le doigt ; sans laisser entrer l'air extérieur. La figure monte. Voyez-vous des milliers de petites boules d'argent la suivre, l'environner, l'accompagner ? Plus j'éleve le doigt, plus elles grossissent.

ARISTE. Ce sont autant de bulles d'air, qui se dégagent & qui se dilatent de plus en plus, à proportion que vous retirez le doigt & que l'eau devient plus libre.

EUDOXE. Vous ne les voyez plus.

ARISTE. Le doigt enfoncé tout-à-coup a comprimé l'eau, & les bulles d'air

sur les effets du ressort de l'air. II

referrées tout-à-coup font devenues insensibles.

E U D O X E. Maintenant avec l'haleine seule , ou avec un soufflet, condensons l'air sur l'eau , dans un vaisseau fermé , d'où l'eau peut jaillir dehors par un tuyau, dont un bout descend jusqu'au fond du vaisseau , tandis qu'une clef mobile ouvre ou ferme l'autre extrémité... *Fig. 41.* L'eau jaillit , & c'est une fontaine artificielle. Sur l'eau jaillissante , je mets une boule de cire , ou plutôt une boule de cuivre creuse , & très-mince L'eau qui la touche , la soutient , la fait tourner , & tourne elle-même , jusqu'à ce qu'elle s'échape & s'élance en filets , qui sont comme autant de tangentes. (*aaa*)

A R I S T E. L'eau pressée par l'air intérieur extraordinairement condensé , repoussée par l'air extérieur , mais qui n'est que dans la condensation ordinaire, cède à la plus grande force , surmonte la plus foible , & s'élance en l'air. La force de l'eau soutient la boule qui est de cuivre , mais très-mince , & pleine d'air. L'eau qui la frappe , mais qui ne la frappe pas précisément au milieu , la fait tourner , & coulant sur la surface , où elle s'attache un peu , elle tourne elle-même , jusqu'à ce que la force , qui la fait tourner,

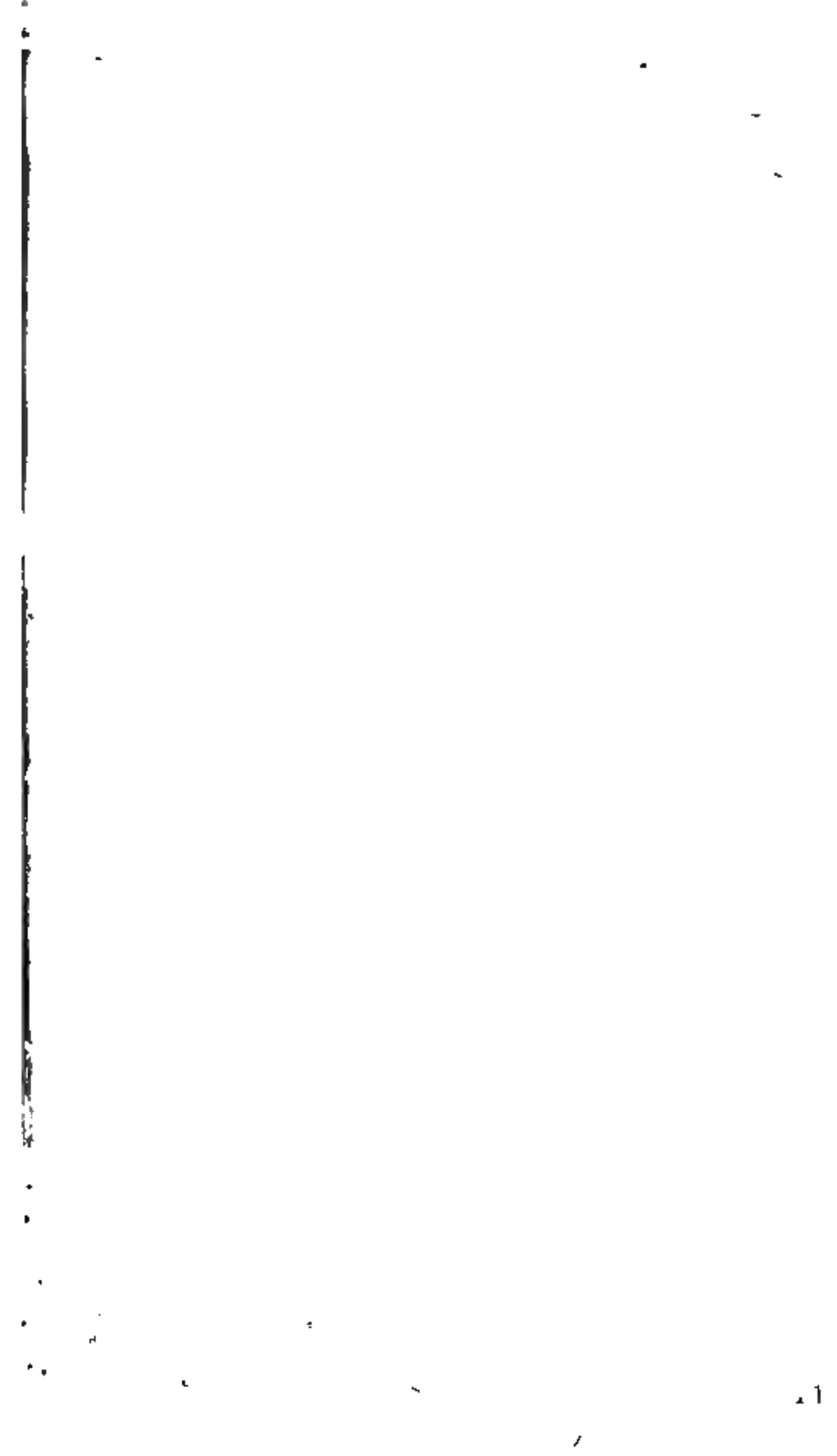
la détache. Alors elle fuit la seconde règle générale du mouvement ; elle s'en va par la tangente , comme font tous les corps mûs circulairement, dès qu'ils sont libres.

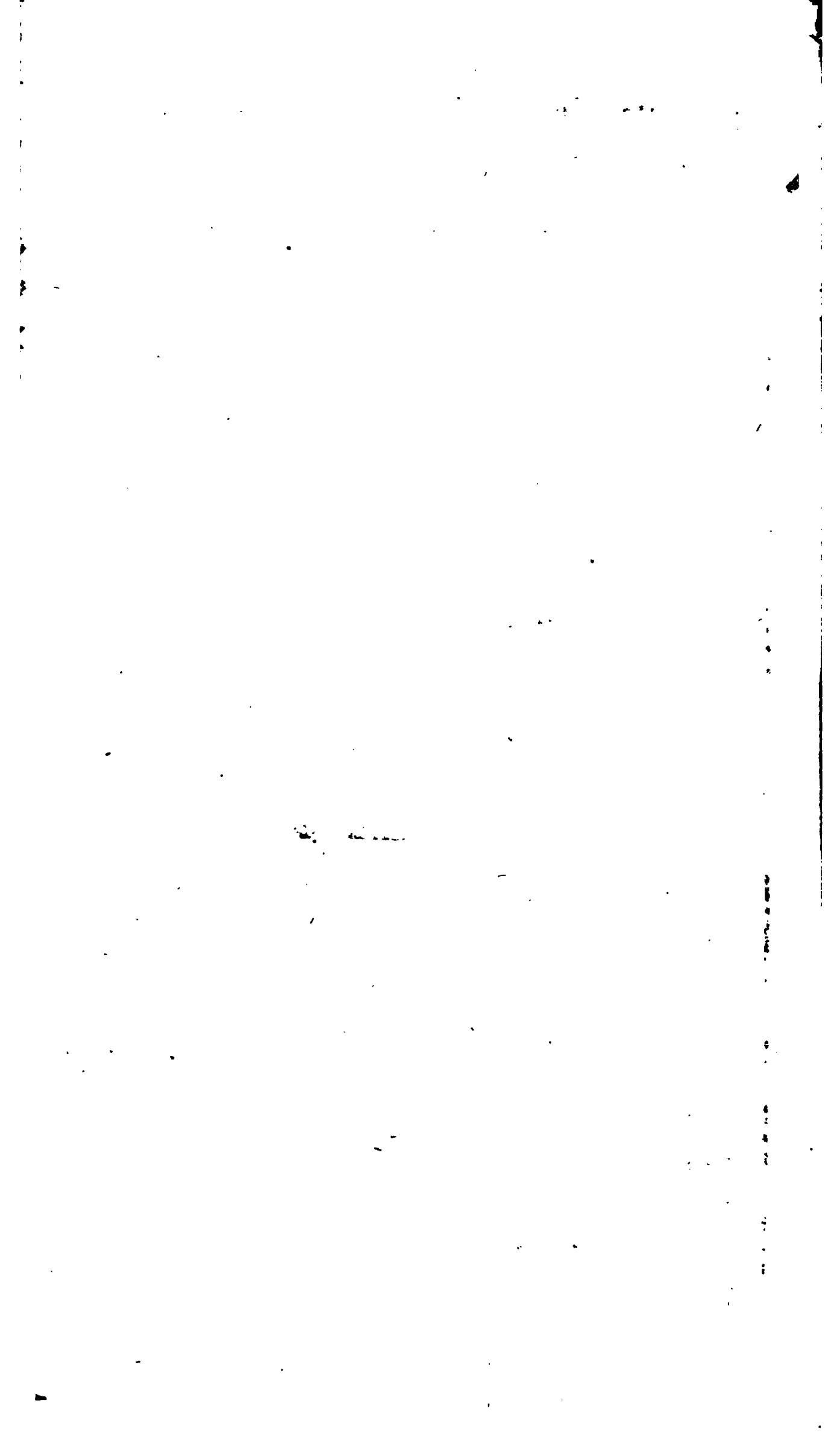
EUDOXE. Mettons le même vaisseau sur le feu , sans condenser l'air intérieur ; l'eau jaillit.

ARISTE. La chaleur dilate l'air intérieur , l'air dilaté force l'eau de jaillir. C'est une espèce d'Eolipile.

EUDOXE. Imaginez maintenant , ou plutôt considérez deux tuyaux de fer blanc , perpendiculaires à l'horizon , ouverts par les deux bouts , enfoncés dans deux espèces de tambours de même matière (a) (b) *Fig. 42.* L'un (c) des tuyaux perce de part en part le tambour supérieur (a) , & descend presque jusques au fond du tambour inférieur (b) ; l'autre tuyau (d), qui ne pénètre que le plan supérieur du tambour inférieur , pénètre dans l'autre tambour presque jusqu'au plan supérieur. Au milieu du tambour supérieur est un petit tuyau (e) , qui descend presque jusqu'au fond du même tambour. On appelle cette machine , la Fontaine de Heron.

Par le tuyau du milieu , j'emplis de vin le tambour supérieur Je n'y laisse d'issue que par un petit tuyau pyramidal.





Sur les effets du ressort de l'air. 13

Puis , par le tuyau qui perce de part en part le tambour supérieur , je verse de l'eau dans le tambour d'en bas

Voilà le vin qui sort de l'autre , & s'élance en l'air. N'est-ce pas la Magie qui fait jaillir le vin du sein de l'eau-même ?

A R I S T E. L'eau versée par un tuyau , remplit le tambour inférieur. Quand le tambour se remplit d'eau , l'air qui le remplissoit , se retire par le second tuyau , se répand & se condense sur le vin dans le tambour supérieur. Le vin poussé par le ressort de l'air extraordinairement condensé ; & trouvant une issue par le bout inférieur , & le bout supérieur du tuyau pyramidal , sort avec d'autant plus de vitesse , qu'il passe d'un endroit plus large par une issue plus étroite. Il jaillit , il s'élance beaucoup au dessus de sa source ; & le ressort de l'air est le charme secret , qui semble faire jaillir le vin du sein de l'eau-même.

EUDOXE. Après cela , rien de plus évident en Physique , ce semble , que le ressort de l'air ; ressort d'autant plus parfait , que le temps de la tension ne l'altère point , comme celui du bois ou de l'acier. Car M. de Roberval de l'Académie Royale des Sciences , ayant laissé sa cane-à-vent chargée , pendant 16. ans , d'air condensé ;

cet air , mis enfin en liberté , parut n'avoir rien perdu de sa force élastique , & produisit l'effet qu'il eût produit d'abord (*a*).

ARISTE. Je ne demande point une démonstration ; je ne veux qu'une raison plausible de ce fait.

EUDOXE. Observerons-nous encore ce que nous avons déjà remarqué , si je ne me trompe ? 1. L'air étant un corps plus simple que les autres corps à ressort , il doit s'altérer plus difficilement. 2. La matière subtile se coulant seule par les pores ou les interstices de l'air , sans être chargée ni d'air , ni d'esprits de nitre , ni de corpuscules grossiers , comme elle l'est , quand elle pénètre les autres corps , doit moins endommager l'air. 3. Enfin , les petites branches de l'air condensé font une masse , dont les forces réunies la garantissent de l'action de la matière subtile. Jusqu'ici nous avons vu assez de faits propres de la pesanteur , assez de faits propres du ressort de l'air ; voyons quelques faits qui semblent regarder & la pesanteur & le ressort en même temps.

ARISTE. Faut-il , Eudoxe , que j'interrompe moi-même un entretien , où

(*a*) Hist. Acad. an. 1695 , p. 368.

sur divers effets curieux, &c. 15
vous me faites trouver tant de plaisir ?
Mais un devoir d'amitié m'appelle ail-
leurs. Après midi , à une heure , je me
rends ici.

E U D O X E. Un honnête homme ne
manque point à un devoir d'amitié ; un
Philosophe s'y refuseroit-il ? La Physique
sait s'accommoder aux loix de la saine
morale.



I I. E N T R E T I E N.

*Sur divers effets curieux de la Pe-
santeur & du Ressort de l'Air
dans différens Corps.*

E U D O X E. **L**E croiriez-vous , Ariste ?
L'air s'insinuë & se dissout
en quelque façon dans l'eau ; dans l'eau
bouillie sur-tout. Faites bouillir de l'eau ,
environ une heure. Laissez-la refroidir ;
puis emplissez-en une phiole , dont la
pomme soit fort ronde. Fermez-la telle-
ment avec le doigt , que vous y laissiez
entrer l'air , de la grosseur d'une noiset-
te. Renversez-la. Plongez - en le bout
dans un verre plein de la même eau ;
dans trois ou quatre jours cet air se sera

presque entièrement perdu dans la liqueur. Je mets une petite bulle d'air de 2 ou 3 lignes dans une phiole de verre pleine d'eau de rivière, qui n'ait point bouilli. La bulle d'air se perd aussi dans l'eau; mais pour la faire disparaître, il faut plus de quinze jours. (a)

L'esprit de vin d'où l'air est sorti, le suce en moins de trois heures. (b)

ARISTE. Dans cette expérience, le poids & la pression de l'air extérieur, qui peut élever 32 pieds d'eau, pousse l'eau de la phiole contre la bulle d'air, qui surnage. La bulle d'air repousse l'eau par l'efficace de son ressort. Dans cette action réciproque, les particules d'air divisent peu à peu les parcelles d'eau; les parcelles d'eau divisent les particules d'air: les unes trouvent accès dans les interstices des autres. Ainsi l'air pénètre, se dissout, se perd après quelques jours, dans l'eau bouillie.

Par la même raison, l'air se perd dans l'eau qui n'a point bouilli; mais l'effet est moins prompt, parce que les parcelles d'eau bouillie, divisées & amoindries par l'agitation de la chaleur, trouvent

(a) Mariotte, de la nature de l'Air, pag. 97.
pag. 106.

(b) Ibid. pag. 132.

sur divers effets curieux , &c. 17.
dans les interstices des particules d'air , & leur donnent réciproquement dans leurs propres interstices , un accès plus facile , que l'eau qui n'a point bouilli. On comprend assez par-là pourquoi l'esprit de vin suce l'air si vite.

EUDOXE. Cependant l'air se mêle plus difficilement avec l'eau , que le vin. Je mets au fond d'un vase plein d'eau cette bouteille pleine d'air , dont le goulet est de 3 ou 4 lignes de largeur..... Il ne sort point d'air , il n'y entre point d'eau..... J'emplis la bouteille d'un vin pur... L'eau pénètre le vin ; & le vin pénètre l'eau. Vous le voyez s'ouvrir un passage au travers de la liqueur plus pesante , & gagner la surface de l'eau (*a*).

ARISTE. Les particules d'air sont petites , minces , déliées , mais branchuës , selon la définition que vous en avez donnée. C'est pourquoi , ces particules embarrassées les unes dans les autres , dans le petit goulet , font une petite surface unie & polie , & soutiennent d'autant plus aisément l'eau par leur ressort , que l'eau pressant à la fois & également toutes les parties de la petite surface unie & polie , n'y trouve point d'accès , & ne fait point avec

l'air inférieur, des colonnes inégalement pesantes , & qui doivent céder les unes aux autres. De-là , l'eau n'entre pas dans la bouteille ; l'air n'en sort pas. Mais les parcelles de vin , aussi-bien que les parcelles d'eau , sont plus grossières , plus solides , moins unies. Elles font une surface moins polie , donnent plus d'accès les unes dans les autres , se frottent , se touchent , s'agitent par plus³ d'endroits , font plus de colonnes de forces inégales. De-là , l'eau plus pesante que le vin , s'insinue , descend , & fait monter le vin par petits filets.

EUDOXE. Mais enfin , croyez - vous que l'air ait le même volume dans l'eau que hors de l'eau ?

ARISTE. Il doit être plus resserré dans l'eau , puisqu'il s'y trouve chargé d'un plus grand poids.

EUDOXE. Aussi M. Mariotte a-t-il observé , que l'air , qu'il avoit exprimé d'une goutte d'eau échauffée , contenoit , étant refroidi , huit ou dix fois plus d'espace , que la goutte d'eau même (*a*). Selon les principes & le calcul de cet habile Académicien , l'air peut être dilaté plus de quatre mille fois davantage qu'il ne l'est

(*a*) Page 111. de la nature de l'air.

sur divers effets curieux , &c. 19
dans les liqueurs & près de la terre (a).

De-là , l'air qui se trouve plus condensé dans les liqueurs , dans les plantes , dans les fleurs & les fruits , que dehors , cause des évaporations par les efforts extraordinaires , qu'il fait pour s'étendre ; & contribue enfin à l'altération de ces corps. Le vin s'évante ; les fleurs se fanent ; les fruits perdent leur suc , deviennent insipides , & se pourrissent. Ces corps se conservent mieux d'ordinaire dans des lieux resserrés. Les herbes , qui se flétrissent en moins d'une heure au grand air , demeurent vertes deux ou trois jours , pressées entre deux linges. Mettez des Cerises dans une petite phiole au mois de Juin. Fermez l'ouverture avec de la cire rouge & gluante : & au bout de neuf jours , vous trouverez les cerises encore entières , & de même couleur [b]. Les feuilles qui composent le calice d'une tulippe , conservent dans un livre leurs nuances & la vivacité de leurs couleurs. J'ai de ces feuilles depuis 12 à 13 ans. Vous les prendriez pour les feuilles d'une tulippe cueillie récemment. On a vu du sang renfermé dans un petit matras scellé

(a) Ibid. page 170. 177.

(b) Mar. de la nature de l'air , p. 223.

hermétiquement , conserver plus de dix ans une belle couleur & sa liquidité (*a*). C'est que l'air de ces corps , trouvant plus de résistance à sa dilatation dans des endroits resserrés , produit moins d'évaporation , & que l'action de l'air extérieur , chargé d'ordinaire de corpuscules hétérogènes , y cause moins de changement. Par le même principe , un œil de bœuf , du pain tendre , & des fleurs , se sont conservés plus de huit jours , presque sans altération , au milieu d'une chose enfoncée dans l'eau. [*b*].

Mais cet air , qui s'insinue si subtilement dans les corps différents , traverse-t-il le papier ? Un fait va nous l'apprendre. Sur le bout supérieur d'un baromètre , dont les deux bouts sont ouverts , je colle avec un mélange de cire & de poix-résine , un petit cercle de papier ; de sorte que l'air ne puisse entrer qu'au travers du papier même. . . . Je fais couler dans le tuyau 15 à 16 pouces de mercure , & le renverse à la manière ordinaire. Le mercure descend tout d'un coup à un certain point ; puis , il semble s'arrêter. Mais bien-tôt il baisse plus lentement :

(*a*) Ibid. page 221.

(*b*) Exper. de Sturm. *Collegii experimenta*. pars 2. Rep. des L. t. 4. p. 963.

Sur divers effets curieux, &c. 2^e
jusqu'à ce qu'il se trouve, à peu près, au
niveau du mercure, où le bout inférieur
est plongé [a].

A R I S T E. 1. Le mercure baisse tout
d'un coup à un certain point; parce qu'a-
vec le ressort de l'air intérieur, il fait une
colonne plus forte, que la colonne ex-
térieure. 2. Il s'arrête sensiblement; parce
que l'air intérieur dilaté & le mercure
baisé sont en équilibre avec l'air extérieur.
3. Mais bien-tôt le mercure recommence
à couler doucement, parce que l'air exté-
rieur entre par les pores du papier. 4. Le
mercure baisse peu à peu jusqu'au niveau;
parce que le moindre excès de force dans
l'air suffit pour trouver quelques passages
dans le papier.

E U D O X E. Si je me sers de papier fin,
le mercure descend plus vite.

A R I S T E. C'est que l'air trouve dans
le papier fin plus de pores ouverts.

E U D O X E. Mais à mesure que le mer-
cure baisse, il baisse plus lentement.

A R I S T E. A mesure qu'il baisse, la
colonne, qui le soutient, ayant moins de
mercure à soutenir, soutient davantage
la colonne qui pèse sur le papier. Celle-
ci, plus soutenue, fait moins d'effort pour

traverser le papier, qui s'oppose à son passage. Avec un moindre effort, elle pénètre plus lentement. Le mercure, poussé plus lentement, baisse avec plus de lenteur.

EUDOXE. J'imbibe d'eau le papier.... Le mercure demeure sensiblement suspendu, jusqu'à ce que le papier commence à sécher.

ARISTE. C'est que l'eau bouche les pores du papier, & empêche l'air extérieur d'entrer sensiblement dans le tuyau.

EUDOXE. En effet, les Matelots, quand ils veulent aller plus vite, mouillent les voiles; afin que l'eau, bouchant les interstices des voiles, ferme le passage au vent; & que le vent ou l'air agité pousse les voiles de toute sa force, sans qu'il en passe rien inutilement par les pores.

Mais l'air, qui se trouve dans les pores du papier, n'empêche point l'eau de passer; pourquoi l'eau ne laisse-t-elle point passer l'air?

ARISTE. L'air, qui est plus délié que l'eau, ne s'attache point assez aux surfaces intérieures des pores du papier, & n'a point assez de consistance pour soutenir la pesanteur de l'eau plus pesante & plus solide; il la laisse passer. L'eau plus solide, plus grossière, qui mouille,

sur divers effets curieux, &c. 23

détrempe , allonge le papier , s'appuye assez sur les surfaces inégales des pores ; elle a assez de consistance pour soutenir la pesanteur & l'effort de l'air extérieur , & l'arrête.

E U D O X E. L'air , dites-vous , est plus délié que l'eau ? Cependant ces deux liquides étant poussés par une même force , le dernier passe dans certaines circonstances par des endroits , par où le premier ne peut passer. Au lieu de papier , je couvre avec de la vessie de cochon le haut du baromètre L'air seul ne pénètre point la vessie , & l'eau la pénètre (a).

A R I S T E. C'est que l'excès de solidité , qui se trouve dans les parties de l'eau , l'emportant sur l'excès de ténuité qui se trouve dans les parties de l'air ; celles-là ont assez de mouvement & de forces , pour ouvrir le tissu de la vessie , tandis que celles-ci , retardées par leurs petites branches , n'en ont pas assez. En effet , l'eau mouille , détrempe , allonge la vessie.

E U D O X E. Un fait rend votre pensée plausible. Les particules d'eau , qui pénètrent la vessie , portent de l'air dans le

(a) Mém. de l'Acad. an. 1714. p. 61.

baromètre (a). Cet air, elles le renferment dans elles-mêmes : donc elles sont plus grosses que les particules d'air. Elles passent néanmoins par des interstices ; que les particules d'air seules ne traversent point ; donc c'est l'excès de solidité de celles-là, qui leur fait trouver un passage, où celles-ci n'en trouvent point, malgré leur excès de petitesse.

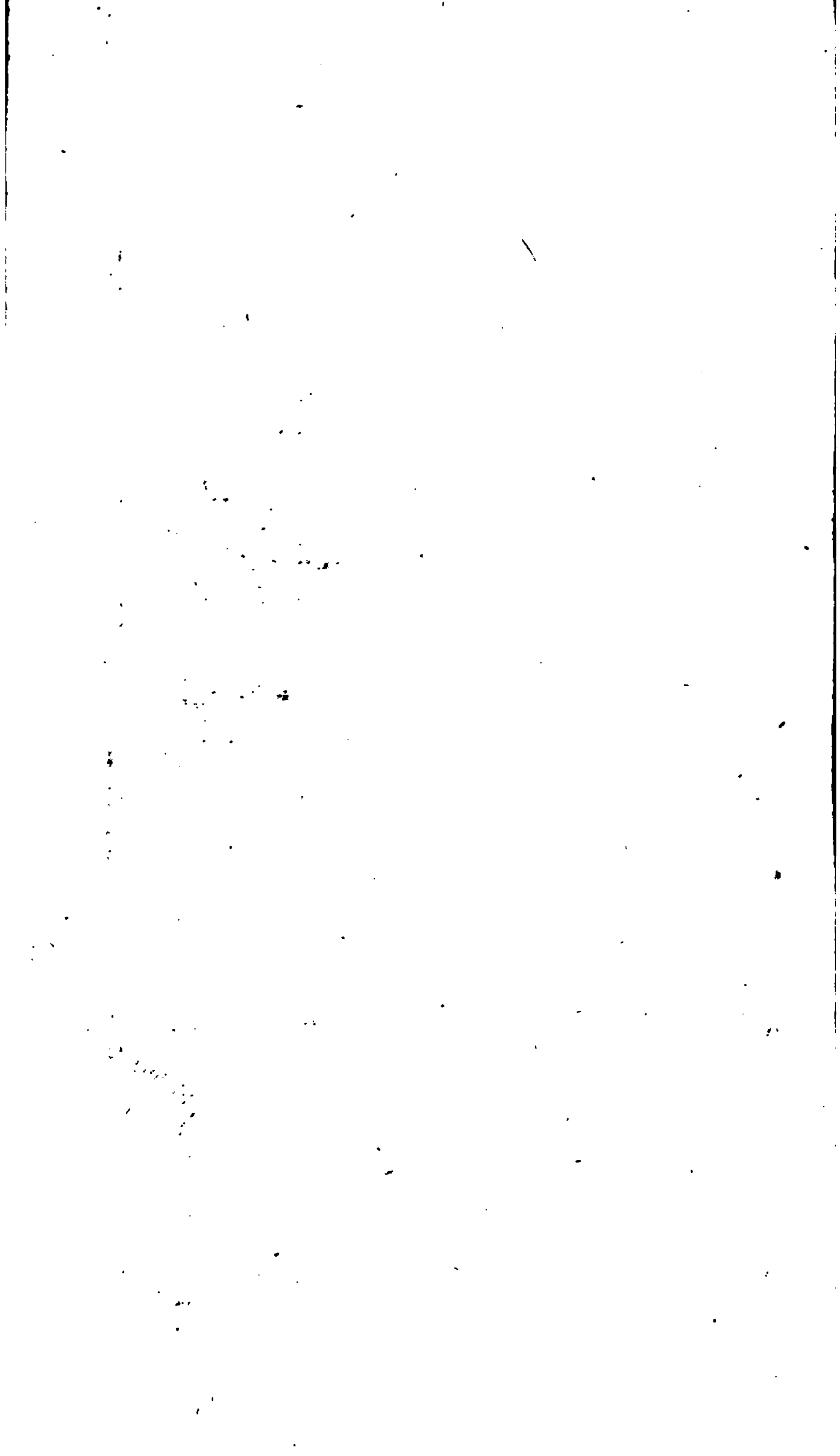
Jusqu'à présent nous avons parlé de l'air grossier, qui fait la parole même, comme nous le verrons un jour. Finissons notre entretien par un fait qui regarde un air plus délié.

Avec un tuyau, l'on prend un peu de la matière fondue, dont l'on fait les verres. Vous la laissez couler & tomber dans un sceau plein d'eau ; & parce que cette matière est fort gluante, la partie inférieure plus épaisse & plus pesante, coule sans se détacher tout-à-fait, & s'allonge en forme de larme. Cette espèce de larme, on l'appelle tantôt larme de Prusse, tantôt larme de Hollande. La larme qui tombe toute rouge dans l'eau, s'y refroidit. En voilà une. *Fig. 43.* Je frappe avec un marteau la partie la plus épaisse [*b*], ou la tête de la larme, sans qu'elle se brise. . . .

ARTISTE. Je n'en suis pas étonné. Les

(a) Memoires de l'Acad. 1714. page 62.

parties



sur divers effets curieux , &c. 25
parties frappées , étant disposées en forme
de voûte , & se soutenant les unes les
autres , doivent être à l'épreuve de vos
coups.

E U D O X E. Mais je romps la partie ;
qui est plus déliée , (a) ou la queue de
la larme de verre. . . . Vous voyez toute
la larme s'écarter tout - d'un - coup en
poussière blanche à deux ou trois pieds
à la ronde. (b)

A R I S T E. Sans doute , le fait est sur-
prenant. Je crois néanmoins en aperce-
voir la cause , à la faveur des lumières ;
que je vous dois , dans un air plus dé-
lié , qui passant tout à-coup d'un plus
grand espace dans les pores ouverts de la
queue rompuë , se coule rapidement dans
mille & mille petites cellules , qui vont
en s'élargissant vers le milieu , puis en se
retrécissant vers les extrémités , & que
l'irruption de l'air écarte par l'efficace
de son ressort & de son mouvement ac-
céléré.

Dès que la larme est tombée dans
l'eau , les parties de sa surface , surprises
par la froideur de l'eau , se refroidissent ,
& se durcissent d'abord , tandis que les
parties intérieures extraordinairement di-

latées par la chaleur & par un air dilaté lui-même , sont encore rouges. Les parties de la surface refroidies tout-à-coup , ne sont ni bien rapprochées, ni bien liées, & ne sçauroient plus s'approcher du centre. De-là , quand les parties intérieures viennent à se refroidir, à proportion qu'elles sont éloignées de la surface , elles laissent des interstices plus petits vers la surface , plus grands vers le milieu. Ces interstices ne contiennent qu'un air raréfié : C'est pourquoi , quand l'air délié trouve une entrée par les pores de la queue rompue , il entre brusquement dans les interstices intérieurs & plus spacieux ; il en chasse une matière plus subtile , & du milieu d'un millier de cellules , les petites lames de l'air délié se portent rapidement vers les extrémités , avec accélération de vitesse , & comme autant de petits coins , par des routes , qui vont en se rétrécissant toujours. Cet effort impétueux & subit élargit les cellules , sépare les parties déjà mal réunies. La soudaineté du choc lance les parties vers mille endroits divers. Ainsi la larme s'éclate en poussière.

Cette raison me paroît d'autant plus probable , que l'air qui trouve accès tout-à-coup par le bout inférieur du baromètre

tre en expérience , lance le mercure en enhaut avec tant de violence, comme vous le disiez dernièrement , qu'il brise quelquefois le tuyau même.

E U D O X E. Bien des circonstances confirment votre pensée. Car 1. les larmes , qui se refroidissent dans l'air , ne se brisent point. Pourquoi ? C'est que leurs parties , qui se refroidissent lentement , presque en même temps , également , se réunissent , & font reprendre à l'air du dedans une condensation égale , à peu près , à celle de l'air du dehors.

2. Les larmes recuites ne se brisent pas plus que les larmes refroidies dans l'air ; parce que l'air de dehors trouvant la matière de ces larmes assouplie par la chaleur , la fait rentrer en dedans , comprime l'air intérieur , & prévient par là l'irruption & la secousse impétueuse de l'air délié , qui brise les larmes refroidies dans l'eau.

3. Mettez une épingle dans de grosses bulles , à demie usées avec du sable d'Estampes , sur une plaque d'acier , ou bien avec de la poudre d'Emery très-fine : quelquefois la larme se rompt ; l'épingle qui fait entrer l'air extérieur , cause le brisement de la larme. Quelquefois même elle se brise , lorsque l'épingle n'y est

plus , & qu'on ne fait plus le moindre effort. (*a*)

Les larmes de verre se brisent dans la machine Pneumatique avec plus d'effet , jusqu'à produire de la lumière (*b*) ; parce qu'il y reste assez d'air délié , pour les briser par son irruption subite & violente , & qu'il y a beaucoup moins d'air grossier , qui puisse empêcher l'écart des fragmens détachés.

Enfin , quand vous le souhaiterez ; Ariste , nous verrons dans les siphons , & les tuyaux capillaires , quelques faits singuliers , où la pesanteur & le ressort de l'air , & la matière subtile même paroissent avoir beaucoup de part.

(*a*) Mar. de la nature de l'air , p. 72.

(*b*) Hist. de l'Acad. 1692. p. 307.





III. ENTRETIEN.

*Sur les Siphons & les Tuyaux
Capillaires.*

Continuons nos expériences , Ariste. Je prens un Siphon. C'est un tuyau de verre recourbé , dont une branche est plus courte que l'autre. *Fig. 44.* Je mets la plus courte dans l'eau. L'eau demeure tranquille. Je suce l'air des deux branches. Vous voyez l'eau couler.

A R I S T E. Avant que vous suciez l'air intérieur , il oppose à l'élévation de l'eau une force égale à la force de l'air extérieur , qui presse & tâche d'élever l'eau dans le siphon ; & l'eau demeure en équilibre entre deux forces égales. Mais dès que vous avez sucé l'air intérieur , l'eau , qui répond au siphon , pressée par le poids de l'air extérieur , qui pourroit l'élever à 32 pieds , n'étant plus retenue par une force égale , monte par la plus petite branche, jusqu'à la communication des deux branches. (a) Puis , l'efficace de

(a) On pourroit donc avec une espèce de siphon , tirer le vin d'un tonneau sans descendre à la cave.

la pression , qui la fait monter , & son propre poids , la font descendre & couler par la plus longue.

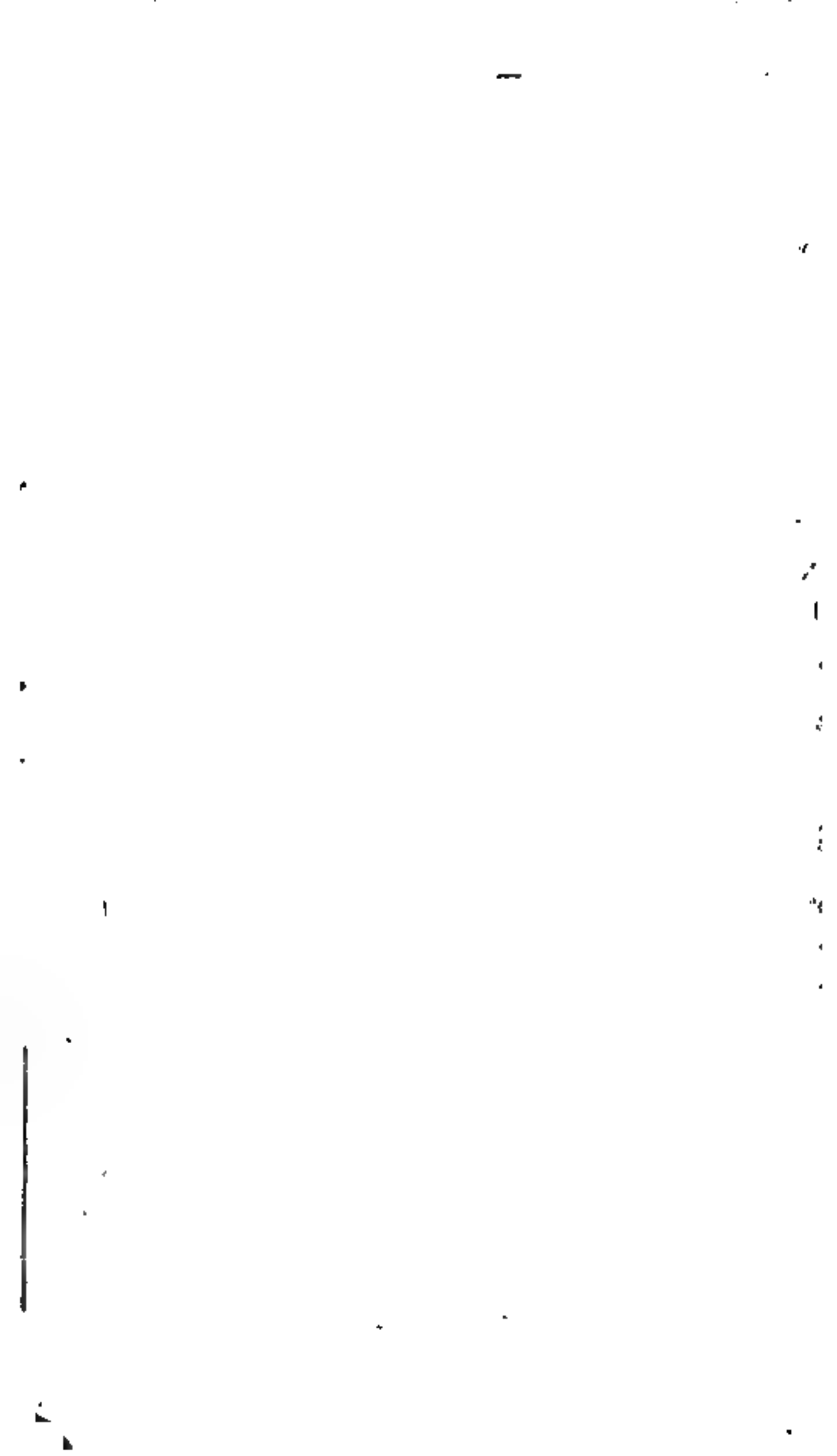
EUDOXE. Aussi , le siphon , mis en mouvement dans l'air libre rend-il l'eau plus lentement dans la machine du vuide , à mesure que vous en pompez l'air ; & quand l'air vient à manquer , le siphon s'arrête. (*a*) Mais pourquoi la colonne d'air , qui répond au bout de la plus longue branche , étant plus longue & plus pesante , que la colonne qui fait monter l'eau d'abord , ne la fait-elle pas remonter , ou ne la tient-elle pas au moins suspendue ?

ARISTE. La colonne d'air , qui répond au bout de la plus longue branche , est plus longue : mais elle a plus de liqueur à soutenir ; & cet excès de liqueur surpasse , en pesanteur , l'excès de la plus longue colonne : Il faut donc qu'elle cède & laisse couler l'eau. L'eau par la même raison , ne montera point , si vous y plongez précisément le bout de la plus longue branche.

EUDOXE. Cependant le siphon capillaire ou fort menu ne laisse pas de jouir dans le vuide , (*b*) & les mor-

(*a*) Hist. de l'Acad. 1714. p. 85.

(*b*) P. 86. Mem. p. 336.



sur les Tuyaux capillaires. 31

ceaux d'étoffe, sur-tout quand l'étoffe est mouillée avant l'expérience, sont pleins de tuyaux insensibles, qui commencent à jouer dans le vuide, & font passer les liqueurs d'un vase dans un autre. (a)

ARISTE. Le commencement ou la continuité de ce jeu paroît un peu contraire au système de la pesanteur de l'air.

EUDOXE. Rien de moins contraire dans le fonds; & pour le concevoir, essayons de découvrir d'abord pourquoi la liqueur monte & se soutient au-dessus de son niveau, dans le tuyau capillaire. *Fig. 45.* Est-ce parce que l'air extérieur la soulève, & que l'air, qui descend dans le tuyau, n'agit pas librement sur elle pour la repousser, à cause de la petitesse de l'espace? D'habiles Physiciens l'ont cru: mais, 1. l'air qui trouve un libre accès dans le baromètre par le trou qu'on fait dans la vessie, qui fermoit le bout supérieur, doit trouver un accès libre dans un tuyau dont le diamètre, malgré sa petitesse, est beaucoup plus large, & repousser en embas la liqueur avec autant de force, qu'elle est poussée en en-haut. 2. Sous le récipient vuide d'air, la liqueur s'élève également. (b) La même

(a) Mém. de l'Acad. 1714. p. 339.

(b) P. 345.

me élévation subsiste , & même augmente un peu , (*a*) parce que l'air enfermé dans la liqueur l'étend davantage par l'excès de sa dilatation.

Qu'est-ce qui cause donc l'élévation d'une colonne de liqueur au-dessus de son niveau dans le tuyau-capillaire? L'adhérence réciproque des parties de la liqueur , & l'adhérence de la colonne liquide à la surface intérieure du petit tuyau ; le ressort de l'air contenu dans la colonne élevée , la viscosité de ses parties , ou la facilité que leur donne leur homogénéité , leur tiffure à s'unir les unes aux autres , & assez vraisemblablement une atmosphère , ou un tourbillon de matière subtile , qui circule autour des corps , au moins de la plupart.

En effet , 1. les particules de l'eau sont adhérentes les unes aux autres , sans quoi , dans le temps de la rosée , l'on ne verroit pas tant de gouttes d'eau suspendues aux feuilles des plantes. Les parties séparées par leur pesanteur , ne composeroient point tant de grosses gouttes ; deux gouttes d'eau ne se réuniroient pas en une , comme elles font , au premier contact.

2. Les parties de l'eau sont adhérentes au verre , l'adhérence réciproque des parties (*a*) Mém. de l'Acad. an. 1705. p. 245.

ties de l'eau est moins forte , comme l'a remarqué M. Petit , (*a*) que leur adhérence avec le verre. Car si l'on mouille un verre bien net , & qu'on le secoue , plusieurs parties , plusieurs surfaces d'eau se détachent les unes des autres , tandis qu'il reste toujours un enduit d'eau sur toute la surface du verre mouillé.

3. L'adhérence de la liqueur aux parois du tuyau capillaire , est d'autant plus grande , que la colonne de liqueur , étant plus déliée , les touche par une plus grande surface , eu égard à sa masse.

4. L'adhérence aux parois du tuyau diminuë la pesanteur respective de la colonne adhérente , puisqu'elle empêche les parties de cette colonne de peser aussi librement sur le fond du vaisseau , que les colonnes environnantes. La colonne diminuée de poids cède au ressort de l'air , qu'elle contient dans ses interstices , & aux colonnes voisines , & monte jusqu'à ce que , par l'excès de sa hauteur , elle se trouve en équilibre avec elles.

En effet , ôtez l'adhérence , & vous empêchez ou vous diminuez l'élévation. Si l'on enduit d'une couche de suif très-mince , le dedans du tuyau , l'eau ne passe point le niveau des autres colonnes ; si l'on

(*a*) Mémoires de l'Acad. 1724. p. 104.

34 *III. Entretien*

n'enduit point jusqu'au niveau , l'eau monte au dessus à son ordinaire. Enduisez précisément un côté , l'eau ne passe point le niveau de ce côté-là , mais elle le passe de l'autre côté.

L'air enfermé dans la colonne qui s'élève , se trouvant soulagé par l'adhérence des parties supérieures , les souleve en se dilatant , & porte avec lui au-dessus du niveau , celles dont il ne peut se dégager tout-à-fait. La viscosité , la tiffure , l'homogénéité des parties , fait que , dès qu'elles peuvent se toucher , elles s'unifient & se soutiennent les unes les autres ; se touchant par plus de surface , elles laissent entre elles moins de fluide capable de s'opposer à leur union.

Avant l'expérience , mouillez le dedans du tuyau : l'eau s'élève davantage. Elle monte plus ou moins , à proportion de la tiffure de ses parties , & de leur homogénéité , de son adhérence aux parties du verre , & de l'air intérieur. De-là , l'eau monte quelquefois trois ou quatre pouces au-dessus de son niveau , (*a*) tandis que des liqueurs plus légères s'élèvent beaucoup moins. Elle monte plus haut dans les tuyaux d'un plus petit diamètre , où les colonnes sont plus appuyées , ayant

(*a*) Mém. de l'Acad. an. 1705. p. 245.

sur les Tuyaux capillaires. 33

plus de surface à raison de leur masse. L'eau s'éleve aussi plus haut dans les tuyaux qui sont plus plongés dans l'eau, parce qu'une plus grande partie de la colonne élevée se trouve soutenue par une colonne plus pesante, composée d'air & d'eau; cas, qui ne peut s'expliquer par l'inégalité de la pression de l'air extérieur.

D'ailleurs, il est assez vrai-semblable; comme le conjecture M. de Mairan, (a) que le magnétisme des corps ne regarde pas seulement l'aiman, le fer, & quelques corps électriques, mais la plupart des corps, d'une manière plus ou moins sensible. S'ils ont leur atmosphère ou leur tourbillon de matière subtile, qui coule de leurs pores, ceux qui donneront accès à la même matière, & dont les tourbillons se réuniront en un tourbillon commun, s'attireront; ou posés l'un contre l'autre, ils s'appliqueront très-immédiatement; ils seront adhérents. Les autres corps, par un principe contraire, se repousseront, ou ne s'appliqueront pas immédiatement, ils ne seront point adhérents. De-là, l'eau mouille le verre, & le mercure ne le mouille point. De-là, deux gouttes d'eau se confondent l'une avec l'autre, dès qu'elles sont proches l'une

(a) Hist. de l'Acad. 1724. p. 13.

de l'autre , ou au premier contact ; l'air intermédiaire , chassé par la matière subtile , qui passe d'une goutte dans l'autre , s'échape ; plus d'équilibre.

L'air chassé refluë ; joint avec l'air postérieur , il est plus fort que la matière subtile intermédiaire , qui passe librement à travers les gouttes d'eau ; il les pousse & les réunit en une. De-là , l'eau monte plus vite & plus haut dans les tuyaux capillaires humectés. De-là enfin, le mercure ne monte point au-dessus du niveau dans les tuyaux communiquants capillaires ; n'ayant point d'adhérence avec le verre : & même il demeure au-dessous du niveau ; parce que pour passer du plus grand tuyau dans le plus petit , & s'y élever , il se divise beaucoup plus difficilement que l'eau. Peut-être aussi parce qu'une atmosphère de matière déliée , qui sort du petit tuyau , trouvant dans la colonne capillaire de Mercure , une plus grande surface à raison de sa masse , la détache plus , lui donne plus de liberté pour descendre , que n'en a le Mercure du plus grand tuyau.

A R I S T E. Je conçois assez maintenant le jeu du siphon dans le vuide. Trois principes indépendans de l'action présente de la pesanteur de l'air , le font jouer ; l'adhérence de la colonne qui répond au

sur les Tuyaux capillaires. 37

siphon , & la rend plus légère que les colonnes environnantes ; le ressort de l'air enfermé dans cette colonne ; l'homogénéité de ses parties entre elles , & avec celles du verre. Permettez-moi d'ajouter une observation , qui s'offre à mon esprit. Le verre est une espèce de corps électrique ; il attire par le même principe , à peu près que l'aiman , comme nous l'avons dit. (*a*) Il sort donc des interstices opposés du tuyau capillaire une sorte de matière magnétique , une matière déliée qui prend la place de l'air intérieur. De-là , l'air intérieur qui descend sur la petite colonne d'eau , doit peser moins , dans les siphons , & dans les tuyaux capillaires.

Ces principes causent l'élévation de la liqueur dans le siphon jusqu'à la courbure dans la première branche , comme dans le tuyau capillaire , & le poids de la colonne élevée secondant l'air intérieur , & l'impulsion des colonnes voisines & victorieuses , le fait tomber par la seconde branche.

E U D O X E. Mais pourquoi voit-on des siphons fort menus , s'arrêter quelquefois dans le vuide ? (*b*)

(*a*) Entretien 16. p. 227.

(*b*) Mem. de l'Acad. an. 1722. p. 336.

A R I S T E. Ils s'arrêtent quand de grosses bulles d'air dilaté, venant à couper entièrement les petits filets de la liqueur, empêchent les parties de se joindre, & de faire un poids capable d'entraîner la colonne liquide hors du siphon.

E U D O X E. Ces petits siphons, qui s'arrêtent quelquefois dans le vuide, recommencent quelquefois de couler d'eux-mêmes, dès qu'ils sont remis à l'air libre. (a)

A R I S T E. Dès qu'ils sont remis à l'air libre, l'air intérieur, dont la dilatation excessive empêchoit l'écoulement de la liqueur, se resserre; les gouttes séparées se réunissent: réunies elles s'entraînent les unes les autres par la seconde branche, elles font un poids capable de vaincre la résistance; & le siphon recommence à couler tant qu'il est mouillé.

E U D O X E. Les liqueurs se répandent dans les étoffes, parce que les étoffes sont pleines de tuyaux capillaires, de petits siphons. L'intelligence du jeu de ces petits siphons me fait comprendre une expérience fort curieuse. Je trempe séparément deux bandes de papier gris, l'une dans le vin l'autre dans l'huile . . . puis, je mêle ensemble, le mieux qu'il est

(a) Hist. de l'Acad. an. 1714. p. 85.

possible ; l'huile & le vin dans ces liqueurs mêlées je plonge un des bouts de chaque bande de papier gris . . . L'autre bout , qui est le plus long , sort passant par-dessus le bord du vaisseau . . . Vous voyez le vin s'élever & sortir du vaisseau par le filtre imbibé de vin , & l'huile par le filtre imbibé d'huile ; chacun n'attirant que l'espèce de liqueur , dont il est imbibé.

A R I S T E. L'huile & le vin sont des corps hétérogènes , dont la tiffure différente empêche que leurs parties ne se lient , ne se touchent d'assez près , & assez immédiatement , pour chasser le fluide qui peut les repousser. Peut-être ont-ils des atmosphères différentes qui les repoussent. De-là , quand le vin va heurter la bande imbibée d'huile , il est repoussé , loin de trouver prise , & de communiquer librement à l'huile la pression qu'il reçoit des colonnes latérales & du ressort de l'air intérieur. L'huile a la même destinée , quand elle va fraper la bande imbibée de vin. Mais le vin rencontre-t'il le filtre abreuvé de vin ? Les parties homogènes du vin se touchent immédiatement , s'unissent , se lient sans laisser entre elles de fluide , qui s'oppose à leur union ; les parties inférieures poussées en enhaut

par les colonnes de vin voisines , & par le ressort de l'air intérieur , comme dans les siphons capillaires , poussent librement les parties supérieures jusqu'à la courbure ; & s'entraînant enfin les unes les autres par leurs poids , elles descendent par le plus long bout ; par la même raison , l'huile coule par le filtre abreuvé d'huile. Ainsi , la filtration sépare les deux espèces de liqueurs.

E U D O X E. Ce que nous avons dit jusqu'à présent , Ariste , dans nos Entretiens divers , pourra servir à nous faire comprendre ce qui regarde le feu.



IV. ENTRETIEN.

sur le Feu.

A R I S T E. **I**L fait assez froid , & je suis ravi de me rencontrer avec vous , Eudoxe , devant un bon feu. Mais je trouverois , ce me semble , bien plus de plaisir encore à me chauffer , si je le faisois en Philosophe , comme vous , & que je scusse la nature du feu , ce qui le produit , ce qui l'entretient , comment il s'éteint.

E U D O X E. Voici ma pensée là-dessus.

1. Qu'est-ce que le feu ? C'est un corps composé de matière subtile , & de particules plus grossières , agitées par la matière subtile , d'un mouvement rapide & en tous sens , d'un mouvement sur leur centre & de vibration. 1. Le feu est un corps , on le voit , on le touche. 2. Ce corps est composé de matière subtile ; car enfin , il pénètre les corps les plus durs & les plus solides. 3. Il renferme des parties plus grossières , puisqu'il dissout & réduit en poudre les corps les plus massifs. La matière subtile trouvant des passages libres par les pores les plus étroits , produit

roit-elle seule des effets si sensibles ? 4. Ces parties grossières sont agitées ; elles ne meuvent point sans être muës. 5. Leur mouvement est un mouvement rapide ; des parties insensibles d'elles-mêmes , chacune en particulier , ne feroient pas de si grands ravages , si la rapidité de leur mouvement ne suppléoit à leur petitesse. 6. C'est un mouvement en tous sens. Approchez du feu de quelque endroit qu'il vous plaira : Vous en représentez l'action. 7. Un mouvement des parties , sur leur centre ; car ces parties , au moins la plûpart , ayant leurs extrémités inégales , & muës différemment , il faut qu'elles tournent , au moins la plûpart , sur leur centre. 8. Enfin , ce mouvement est un mouvement de vibration , par lequel les parties vont & reviennent. Lorsqu'en tournant sur leur centre , elles offrent la pointe à la matière qui les environne , elles la poussent ; quand elles présentent les côtés , elles la laissent revenir sur elles avec impétuosité. De-là , ces parties vont & reviennent , tantôt victorieuses , tantôt vaincuës. Voilà l'idée du feu terrestre ; idée qui convient au soleil même , puisqu'il éclaire , échauffe , étincelle & brille comme le feu terrestre.

Il est une sorte de feu plus compact : tel est le charbon ardent ; & un feu plus délié , plus léger : c'est la flamme. Le premier est un feu , dont les parties ne sont pas entièrement séparées. Le second est un feu , dont les parties étant tout-à-fait séparées , s'élancent librement de toutes parts. Le charbon ardent est un feu plus violent que la flamme , parce qu'il contient plus de parties grossières , & qui conspirent au même effet. La force du mouvement vient de la masse aussi-bien que de la vitesse ; & s'il y a quelque excès de vitesse dans les parties de la flamme , l'excès de masse l'emporte dans les parties du charbon.

Par la même raison , la flamme est tantôt plus forte , tantôt plus foible. Elle est plus forte , quand elle contient plus de parties grossières , comme la flamme du bois verd ; plus foible , quand les parties , qui la composent , sont plus minces , plus fines , comme la flamme de l'esprit de vin. Pourquoi la flamme de l'esprit de vin coule-t-elle sur le papier , sans le brûler ? Je trempe les doigts dans cette liqueur . . . Je les approche d'une bougie. Vous les voyez en feu . . . Ce feu se fait à peine sentir ? C'est que les parties de la liqueur enflammée sont si déliées , & que

leurs forces sont si peu réunies , à cause de leur séparation & de leur effort en tous sens , que malgré leur vitesse , elles n'ont point assez de forces pour diviser les parties grossières du papier & de la main.

2. Qu'est-ce qui produit le feu ? Tout corps , dont le mouvement secoue , sépare , dégage les parties insensibles , mais rameuses , d'un corps combustible ; en sorte que ces parties dégagées & séparées puissent suivre le mouvement rapide de la matière subtile , qui se glisse entre elles , & les environne. Par la définition du feu , le feu consiste dans l'action de ces deux espèces de matière , dont l'une obéit au mouvement impétueux de l'autre. De-là , le feu , le frottement de certains corps durs , l'humidité , l'eau même produit du feu.

Le feu produit du feu dans trois espèces de corps ; dans des corps mous , comme la cire ; dans des corps liquides , comme l'huile & l'esprit de vin ; dans des corps durs , comme le bois. Le Feu , dis-je , produit du feu dans ces différentes espèces de corps , en séparant leurs parties par son irruption dans leurs interstices , & joignant son action à l'efficace du ressort de l'air intérieur , & au mouvement de la matière subtile , qui environne les

parties insensibles de ces corps. Les parties d'un corps ignée vont-elles, *par ex.* heurter contre du bois ? Elles ébranlent par leur agitation, les parties du bois, les dégagent, les détachent, les mettent en état d'obéir au mouvement de la matière subtile, ouvrent l'entrée à de nouvelle matière de cette espèce, secouent le ressort de l'air intérieur, qui joie, & brise, en se mettant en liberté, mille & mille petites cellules, qui le retenoient emprisonné; voilà les parties du bois dans un mouvement rapide & confus, & le bois changé tout à-coup en feu.

Le bois sec prend feu plutôt que le bois verd; parce que le feu qui s'insinue aisément dans les pores du bois sec, où il ne trouve que de l'air, a peine à se couler dans les interstices du bois verd, où l'eau ne lui donne pas un accès si libre. Mais pourquoi le bois flotté s'allume-t-il plus facilement que le bois neuf ? C'est que dans le bois flotté l'action des soufres, dont les parties insensibles sont environnées de beaucoup de matière subtile, & qui prennent feu d'abord, n'est plus modérée ni bridée, pour ainsi dire, par les sels, dont la solidité retarde le jeu des soufres dans le bois neuf. En effet, le bois flotté perd ses sels par la lessive qui s'en

fait dans l'eau ; d'où vient que les cendres de bois flotté ne sont point propres à blanchir le linge.

Si les parties ignées sont entièrement séparées , & qu'elles aient assez de force pour repousser à une certaine distance le fluide environnant ; c'est une flamme , qui sort du sein du bois. Ne sont-elles pas entièrement séparées , ou n'ont-elles pas assez de force pour se dissiper en éloignant le fluide qui les enveloppe ? C'est un charbon ardent.

Battez le fusil ; de petites parties de l'acier , ou du caillou , lesquelles étoient environnées de matière subtile , & d'air resserré , se trouvent dégagées & détachées tout à-coup , par les forces raffinées de la main , du ressort de l'air , de la matière subtile ; & tournant rapidement sur leur centre au milieu de cette matière , elles jaillissent , & font briller aux yeux des étincelles semblables à celles , qui s'élancent de la flamme , où vous laissez tomber de la limaille de fer. Doutez-vous , que les étincelles , qui semblent jaillir du sein d'un caillou , puissent n'être que de petites particules fonduës de l'acier , ou bien du caillou même , violemment agitées ? Recevez-les sur un papier blanc ; & avec un microscope vous verrez la vérité.

Par le même principe , le bois de Bambou (c'est un bois des Indes) donne du feu , comme les pierres à fusil, quand on frotte, l'un contre l'autre , deux morceaux de ce bois. (*a*) Deux bâtons de laurier , de meurier , ou de lierre en donneront de même. (*b*) Ces espèces de plantes ont apparemment beaucoup de sels & de sulfures. Les sulfures ont dans eux-mêmes une matière déliée toujours violemment agitée. L'action des frottemens seconde celle de la matière déliée , qui brise enfin ses petites prisons , & porte l'inflammation par-tout.

Aussi , les corps ont-ils peu de soufre ? la tiffure serrée de leur surface n'est-elle point propre à recevoir dans ses interstices les corpuscules ignées ? Les corps sont , pour ainsi dire , insensibles ou presque insensibles à l'action du feu. De là , le rubis soutient la chaleur du feu jusqu'à cinq jours , & le diamant jusqu'à neuf. (*c*) De là , cette pierre célèbre qu'on file , & dont l'on fait des cordes & de la toile , des mouchoirs , des serviettes inaccessibles à la flamme , ou qui ne font que se

(*d*) Journ. des Sçav. p. 268. 1686. 2. Sept.

(*b*) Le P. Casat. J. sur le Feu. Dissert. 7.
Rép. des Let. T. 2, p. 171. Fév. 1688.

(*c*) Le P. Casat. Diss. 5.

nettoyer, blanchir & embellir dans la flamme même. » J'ai vû des morceaux » de cette pierre à Rome, dit le P. Schott, » & une corde incombustible faite de la » même matière. (a) J'ai vû du linge qui » ne faisoit que sortir plus pur du feu. » (b)

Si l'on renferme du foin encore humide, les esprits terrestres, dont il est encore imprégné, se dégagent de plus en plus à la faveur du ressort de l'air intérieur, & du choc de la matière subtile, viennent enfin à nager librement dans cette matière; & emportés par son mouvement rapide, brisent, poussent, dissipent toutes les petites parties de foin; voilà le foin en feu.

(a) *Frustra vidi Roma, uti & funem ex eo confectum, qui oleo immersus ardebat tandem, donec consumeretur oleum, ipse funis verò non consumebatur, sed purior quàm antea reddebatur. Magia univers. part. 4. L. 2. p. 118.*

(b) *Sapissimè vidi. part. 1. p. 19.*

Il se fait dans les Indes une toile incombustible. On en a fait l'épreuve en public à Londres. On versa de l'huile dessus, pour augmenter la violence du feu. Le morceau de toile, qui pesoit auparavant 1. once 6. gros & 16. grains, ne souffrit dans le feu que la diminution de 6. gros & de 16. grains. On dit que cette toile étoit faite de la racine d'un arbre qu'on nomme *Torra*, dans les Indes. Journ. d'Angl. Journ. des Scav. 1685, Sept. p. 337.

Verfez

F Versez-vous de l'eau sur de la chaux ? la chaux s'échauffe & s'enflamme. Pourquoi ? Quand la chaux se fait , la chaleur rompt , dans la calcination , les fibres des pierres , creuse des pores nouveaux , élargit les premiers. Ces pores , ces interstices se remplissent de matiere subtile , & de corps ignés. Lorsque la chaux commence à se refroidir , l'air extérieur pénètre dans beaucoup de pores & s'y condense par l'affaissement des parties les unes sur les autres. L'air , la matiere subtile , & les particules de feu tâchent de les dissoudre , ces parties : encore quelques degrez de forces, la dissolution se feroit. Vous versez de l'eau : la matiere de la chaux extrêmement desséchée , reçoit l'eau qu'on y verse , avec une forte d'avidité. L'agitation de l'eau , qui la pénètre avec impétuosité , dégage les parties de feu , les rend victorieuses , & fournit les degres de forces nécessaires. Les parties de la chaux , forcées de céder , se séparent tout-à-fait , séparées , elles s'élancent de tous côtez : sans se dissiper entièrement, parce que l'air extérieur , qui les environne , les retient ; & c'est une effervescence, une chaleur sensible , une flamme , qui brille à vos yeux.

En vain vous essayeriez d'allumer dans un lieu vuide d'air , un corps combusti :

ble. Le Miroir ardent n'allume pas le soufre même dans la machine pneumatique , d'où l'on a pompé l'air ; parce que les parties de soufre violemment agitées n'étant pas retenues par l'air extérieur , se dissipent trop , pour faire une flamme sensible. Cependant si vous ajoutez du salpêtre au soufre , le soufre s'enflamme , parce que le salpêtre empêche la dissipation excessive du soufre.

J'ai fait briller la flamme à vos yeux ; pesons-la. La pesanteur de la flamme vous paroîtra peut-être un paradoxe.

ARISTE. La flamme est un amas de particules grossières, mais divisées , qu'une matière plus déliée agite en tous sens ; ce sont , par exemple , les particules du bois emportées violemment de tous côtés. Or , la pesanteur d'un corps composé de particules grossières , n'est pas, ce semble , un paradoxe bien difficile à comprendre puisque de semblables particules donnent prise aux coups de la matière subtile , qui tend vers le centre de la Terre. (*)

EUDOXE. Mais la flamme s'élève rapidement.

ARISTE. C'est que l'air , qui pèse beaucoup plus que la flamme , la fait mon-

(*) *Entretien* 17. T. I. page 281.

ter de la sorte. Ainsi dans une balance , l'excès d'un poids en élève un autre.

EUDOXE. Vous voulez bien , après un célèbre Anglois , (a) que la flamme ait son poids : mais vous n'êtes pas d'humeur , apparemment , à reconnoître dans le feu , comme l'ont fait il y a long-tems d'habiles Physiciens , (b) le plus pesant des élemens.

ARISTE. La flamme est un feu véritable. Croirai-je que la flamme soit le plus pesant des corps ? J'ai toujours vû la flamme d'une bougie tendre & diriger sa pointe vers les Cieux , & j'ai peine à m'imaginer qu'on l'ait jamais vû chercher , comme d'elle-même , par un excès de pesanteur , le centre de la terre.

EUDOXE. Après tout , aristote , la thuille cuite à la flamme augmente de poids , malgré l'humidité qui s'exhale.

ARISTE. Combien de corpuscules ignées , salins , nitreux , ou sulfureux , sortis du corps enflammé , peuvent s'accrocher , perdre leur mouvement , se fixer dans les interstices de la thuille , & par leur union & leur repos y substituer à

(a) *De flammæ ponderabilitate.*

(b) *Dissert. Physica de igne , Auctore Paulo Cas.* Diff. 3. Rép. des L. T. 8. p. 1278.

l'air & à l'humidité , des molécules plus solides & plus pesantes que l'air & l'humidité même ? Mais enfin pesons la flamme. Faut-il bien du mystère dans votre pensée pour peser la flamme de toute une bougie ?

EUDOXE. Pesez d'abord la Bougie avant que de l'allumer , ensuite vous peserez la cendre , ou ce qui pourra rester quand elle sera consumée ; & le poids , que vous ne trouverez plus , sera justement le poids de la flamme , qui sera dissipée dans l'air.

ARISTE. Voilà le feu allumé ; il s'agit de l'entretenir ; ses parties agitées tâchent de se dissiper , & s'en vont en fumée , quand elles ont perdu beaucoup de leur agitation. Qu'est-ce qui entretient le feu ?

EUDOXE. Tout corps qui lui fournit de la nourriture , pour réparer la perte qu'il a faite , comme le bois , ou qui empêche la dissipation de ses parties , comme la cendre & l'air extérieur. Le feu se nourrit sur-tout de corps grossiers , qui renferment beaucoup de sels , de salpêtre , de soufre. Le bois a-t'il perdu ses sels en flottant sur les eaux ? Le feu en est moins ardent , quoique le bois en brûle plus vite , & puisque le feu , quand il est ardent , pénètre les corps les plus durs , il faut qu'il ait des parties rondes , ou

pointuës , comme celles du salpêtre. Plus les corps combustibles ont de soufre , plus ils s'allument facilement. Manquent-ils de parties sulfureuses , comme l'eau , la cendre ? A peine brûlent-ils. Le charbon allumé ne laisse pas de se conserver sous la cendre sans nourriture nouvelle ; parce que la cendre empêche que ses parties ne se détachent tout-à-fait , & ne se dissipent.

Par la même raison , l'air contribue à la conservation du feu , qu'il environne. Pourquoi le feu , pendant l'Hyver , est-il plus chaud ? C'est qu'environné d'un air plus épais , il se dissipe moins. La bougie s'éteint aussi tôt dans la machine du vuide , ou l'air ne s'oppose plus à la dissipation de la flamme.

La flamme de la bougie doit sa conservation à la pression de l'air libre. L'air libre presse par son poids & son ressort les petites parties de cire divisées par la chaleur de la flamme ; ces parties pressées montent par la mèche , comme par une infinité de petits tuyaux capillaires , dans le foyer , où la résistance est moindre par le départ successif & continuél de quantité de particules qui passent dans la flamme : ainsi , la cire nourrit la flamme. La flamme violemment agitée tâche à se dissiper.

per : mais l'air lateral arrête ses efforts. Le poids de cet air l'emporte sur celui de la flamme ; & la flamme plus legere monte. Dans son élévation , ses particules , à mesure qu'elles sont plus éloignées du foyer & moins perpendiculaires au foyer, donnent plus de leurs forces à l'air , & leurs forces perduës sont moins réparées. De-là , les parties latérales de la flamme se dissipent , & s'en vont en fumée , disparaissent , & la flamme se termine en pyramide ; figure que la flamme prend d'autant plus aisément , que cette figure est plus propre à fendre l'air , parce qu'elle donne moins de mouvement à l'air supérieur. La flamme de la bougie semble quelquefois bondir , augmenter & diminuer en un instant ; à cause du tremoussement de l'air , ou parce qu'elle ne reçoit pas toujours de la nourriture également.

La pointe de la flamme a beaucoup de force. Le verre y fond bien-tôt. Cependant , quelquefois le papier y paroît insensible. J'étends une feuille de papier horizontalement sur la flamme. La pointe de la flamme le touche , l'éfleure du moins. C'en seroit assez pour le brûler en un instant. Mais je souffle par dessus , vis-à-vis de la flamme : & la flamme semble respecter le papier. L'air froid & humide

qu'un soufle fort & prompt fait entrer dans les interstices du papier , émousse , amortit la force de la flamme , & lui ferme l'accès nécessaire pour agir dans ces interstices & déranger par son action la tiffure du papier.

Ce que j'ai dit de la bougie , on peut le dire de la lampe. La lampe est-elle sur le point de s'éteindre faute d'huile ? La flamme s'élève , & la lueur en est plus éclante. C'est que l'air , qui détache cette foible flamme , la souleve en prenant sa place. L'effort qui souleve la flamme , communique à ses parties languissantes , une agitation qui les anime , & leur donne cette vivacité d'un instant , à laquelle on compare ces momens inattendus de vigueur , qui font espérer la guérison d'un malade , quand il touche à l'instant de la mort.

ARISTE. Mais enfin comment le feu s'éteint-il ? Il s'agit de l'éteindre en physicien.

EUDOXE. Le feu s'éteint faute de nourriture , ou par l'excès d'un soufle trop violent , ou par l'action des liqueurs qui ne sont point sulfureuses , tantôt pour être trop resserré , tantôt pour ne l'être point assez ; quelquefois parce que la plupart de ces causes se trouvent réunies,

Le feu s'éteint faute de nourriture , parce que les parties agitées perdent de leur mouvement , & s'en vont en fumée , sans que d'autres viennent les remplacer avec cette agitation rapide , en quoi consiste le feu. 2. Le feu s'éteint par l'excès d'un soufle trop violent ; parce qu'un soufle excessif détache la flamme du corps combustible , qui leur fournissoit de la nourriture. 3. Le feu s'éteint par l'action des liqueurs , de l'eau , *par ex.* parce que ces sortes de liqueurs en se coulant dans les interstices des corps allumés , arrêtent leurs particules , dont elles prennent le mouvement , qui les dissipe en fumée. Cependant lorsque le feu est violent , l'eau ne sert quelquefois qu'à le rendre plus ardent , parce qu'elle ne fait qu'empêcher la dissipation des corpuscules ignées , & fournit de la matiere à un feu rapide. De là , l'eau dont les Forgerons arrosent leur charbon embrasé , ne sert qu'à l'embraser davantage. 4. Le feu s'éteint dans un endroit trop resserré ; parce que les corpuscules de feu y perdent leur agitation , sans pouvoir se séparer. Aussi , dès qu'on peut parvenir à boucher tous les soupiraux des caves , on y étouffe sûrement le feu. Si le feu prend à la cheminée , un drap mouillé que vous étendez devant

la cheminée , suffit pour prévenir l'incendie; pourquoi ? L'air extérieur, qui répond à l'issuë de la cheminée , ne pouvant circuler , parce que le drap mouillé ne laisse point d'accès dans la cheminée , empêche la fuye allumée de s'étendre , de communiquer son mouvement , de sortir ; il l'étouffe ; ou bien la matiere allumée se détache ; mais trop pesante pour se soutenir en l'air, parce qu'elle est trop resserrée pour se dilater , & soutenue précisément par un air fort rarefié , elle tombe , & s'éteint après avoir causé quelques vaines allarmes 5. Pompez l'air de la machine pneumatique : dès que la flamme n'y est plus resserrée par l'air à un certain point , elle se dissipe & disparoît.

Les Salamandres , si ce qu'on en dit est aussi vrai , qu'il est peu vrai-semblable , éteignent le feu d'une façon singuliere (a) ; M. Stenon , célèbre Anatomiste , assure dans une lettre qu'il a écrite , que le Chevalier Corvini lui a dit qu'ayanr jetté dans le feu une Salamandre , apportée des Indes , elle s'enfla d'abord , & vomit une matiere liquide , dont elle éteignit les charbons voisins , qu'elle se garentit de la violence du feu

(a) Journ. des Sçav. 1667. 25. Avril, p. 94.

pendant deux heures , éteignant toujours les charbons de la même manière , lorsqu'ils se rallumoient , & qu'elle vécut encore neuf mois depuis. Il y a des salamandres en Europe , comme aux Indes. Les salamandres d'Europe ont , à peu près , la figure de lézard. On en trouve & sur la terre & dans l'eau. Ces insectes aiment les endroits humides & frais. Je ne sçai quelle humeur blanche qui s'échape de mille endroits de leurs corps , peut servir à les conserver dans le feu quelque temps , le tissu serré de leur peau doit y être pour quelque chose : mais rien n'étant à l'épreuve du feu , le feu les fait périr enfin (*a*).

Quoiqu'il en soit ; un secret que les Allemands ont inventé pour éteindre le feu dans les Incendies , réunit & fait agir au même temps , presque toutes les manières de l'éteindre (*b*) L'on en a vû l'expérience dans une cave , & dans une es-
pece de Baraque de planche , bâtie dans l'avant-cour des Invalides. La Baraque étoit construite dans le goût des foires de saint Germain , sur un plan quarré , dont chaque côté avoit environ 18. pieds. La

(*a*) Schott. *Phys. cur.* part. 2. p. 70.

(*b*) *Mém. de l'Ac. an.* 1722. p. 143.

hauteur étoit d'environ 10 pieds , à la prendre depuis le rés-de chauffée , jusques au commencement du toit , qui s'élevoit de 5. pieds. La flamme répandue de tous côtés dans la cave & dans cette espèce de maison , fut étouffée tout d'un coup. Voici le secret également simple & ingénieux.

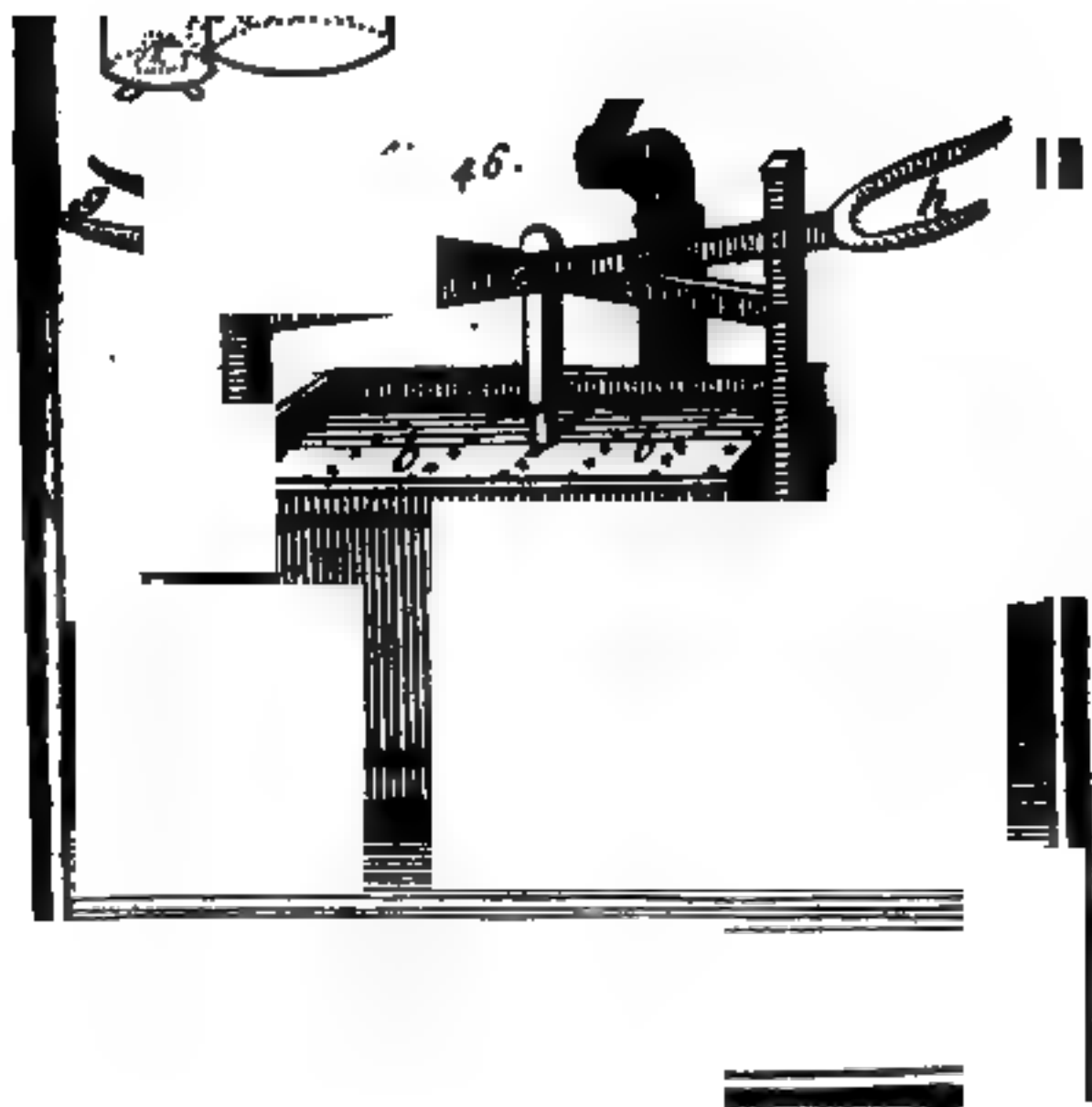
Au milieu d'un baril plein d'eau , d'environ 22 pouces de hauteur & de 13 pouces de diamettre, est une boëte de fer blanc cylindrique , de 4. pouces , à peu près, de diametre , & qui peut contenir environ deux livres de poudre à canon. La boëte se termine par un long col , qui va traverser un des fonds du baril. Une fusée enfermée dans ce long col , peut porter le feu de dehors en dedans. Veut-on faire usage du baril préparé ? L'on allume la fusée ; on pousse le baril le plus avant qu'il est possible dans l'incendie. Bientôt la boëte & le baril crévent ; l'incendie cesse , si le brasier n'est pas bien ardent : au moins la flamme s'éteint tout d'un coup , & l'incendie devient accessible. D'où vient cette extinction subite ?

A R I S T E. La poudre allumée , trouvant de la résistance dans la boëte , dans l'eau , dans le baril, a le loisir de s'enflammer , & d'agir presque toute au même temps. Enflammée , elle se dilate prodi-

gieusement , agit en tous sens , brise la boëte , défonce le baril , fait sauter les cercles , & lance de toutes parts une infinité de petits jets d'eau. L'air le plus voisin , également comprimé de tous côtez d'abord par la raréfaction de la poudre , arrête la circulation de l'air extérieur de dehors en dedans , resserre la flamme de l'incendie par sa pression , la détache & lui fait quitter prise , par la promptitude & la vivacité de son action. L'air sort ; ce qui reste , étant extrêmement raréfié , n'empêche plus la flamme de se dissiper. L'eau lancée de toutes parts , acheve de l'étouffer ; & humectant toute la surface des corps combustibles , les rend inaccessibles à la flamme de la poudre , affoiblie par l'excès de sa raréfaction. Voilà le feu éteint , selon les regles de la Physique , par un secret qui réunit & fait agir au même temps presque toutes les façons ordinaires de l'éteindre.

E U D O X E. Une machine , qui ne renferme pas toutes les manieres d'éteindre le feu dans les incendies , mais qui l'éteint plus sûrement & plus efficacement , c'est celle dont vous allez voir la figure. Je l'ai dessinée en petit... La voilà *Fig. 46.*
(a) l'invention en est très-belle.

(a) Journ. des Sçav. 1675. Dec. p. 266.



C'est un coffre (*a*) de cuivre , qui se transporte comme une chaise. Le dessus (*b*) du coffre est percé de plusieurs trous. Il y a dans le coffre une pompe (*cd*) qui a une soupape (*r*) en bas , & dont le piston (*ef*) monte & descend par l'action alternative de deux leviers (*g*) (*h*) à deux bras , chacun. Le milieu des deux leviers est traversé par un clou (*i*) , qui traverse en même-temps le manche du piston , & qui coule quand le piston monte ou descend. Proche de la pompe, est un vaisseau de cuivre (*lmn*) qui communique avec la pompe par un tuyau (*o*) terminé par une soupape (*s*). Du vase sort un autre tuyau (*npq*). Ce tuyau se plie (*p*) , hors du vase , il obéit à la main qui le dirige, & porte l'eau sans cesse dans tous les endroits où l'on veut.

A R I S T E. Je comprends , si je ne me trompe , le jeu de la machine. On remplit d'eau le coffre sans cesse par les trous du plan supérieur. La pesanteur de l'air & de l'eau souleve la soupape inférieure (*r*) & fait entrer l'eau dans le corps de la pompe au moment que l'on hausse le piston. Quand on baisse le piston avec toute la force que peuvent donner les leviers , l'eau ferme la soupape inférieure (*r*) ; ouvre la soupape (*s*) du tuyau de

communication (*o*) , gagne le tuyau (*n p q*) par le bout d'enbas (*n*) & s'élance par le bout d'en haut , qui lui donne une issue libre. Mais comme la petiteffe de l'orifice d'en haut n'en laisse pas tant sortir qu'il en vient par en bas , l'eau s'élève dans la capacité du vase (*l m n*) & y comprime l'air. L'air comprimé se dilate par l'efficace de son ressort , tandis qu'on leve de nouveau le piston ; & par sa dilatation , il fait sortir l'eau , jusques à ce que la descente réitérée du piston puisse la faire jaillir , en comprimant de nouveau l'air du vase. De-là , la continuité du jet rapide , qui va , où la main le dirige , étouffer l'incendie.

Mais pourquoi un tison éteint , jette-t-il plus de fumée qu'auparavant ?

| E U D O X E. La fumée , qui sort des corps allumés , ou qu'on vient d'éteindre , est un amas de parties grossières & séparées , mais qui n'ont point la rapidité de mouvement , que demande le feu ; soit qu'elles ne l'aient point acquise , ou qu'elles l'aient perdue. Le tison éteint jette plus de fumée , parce que les parties , qu'un mouvement rapide dissipoit auparavant , se réunissent , ayant perdu beaucoup de leurs forces , & composent toutes ensemble un amas de parties grossiè

res , qui s'en vont en fumée.

Rallumons maintenant le feu éteint. J'approche une bougie allumée , d'une bougie qu'on vient d'éteindre , & qui fume encore , la flamme va la chercher.

A R I S T E. C'est que la flamme est poussée avec plus de force vers la bougie par l'air extérieur , qu'elle n'est repoussée par l'air raréfié , qui se trouve entre elle & la bougie.

E U D O X E. Cette flamme rallume aussi tôt la bougie.

A R I S T E. C'est que la flamme trouve encore dans la bougie des parties fort agitées , & qui ne demandent , pour s'enflammer de nouveau , qu'un léger accroissement d'agitation.

E U D O X E. Nous sçavons assez , ce me semble , Aristote , la nature du feu , ce qui le produit , l'entretient , ou l'éteint. Voulez-vous que nous parlions désormais des feux divers , des feux que nous voyons sur la surface de la terre ? Pour les feux qu'on voit quelquefois briller dans l'air , nous en parlerons dans les météores.

A R I S T E. Le feu qui m'étonne le plus , c'est celui de la poudre à canon.

E U D O X E. Hé bien , nous nous entretiendrons au premier jour de cette

poudre ; je vous dirai son origine.

A R I S T E. Je parlerai de sa composition ; j'en ai vû faire.

E U D O X E. Nous essayerons ensuite de découvrir d'où vient sa force , & comment se produisent les divers effets de cette poudre enflammée.

L'origine de la poudre à canon , la composition de la poudre à canon , ses effets physiquement expliqués , feront le sujet de notre premier Entretien. Demain à deux heures après midi, je vous attends au Jardin de l'Arsenal.



V. ENTRETIEN.

Sur la Poudre à Canon.

A R I S T E. **L**E sujet qui nous réunit ; Eudoxe , a quelque chose d'effroyable ; & toute son utilité consiste dans le renversement & la destruction. Cependant il ne laisse pas d'avoir son agrément. Commencez , je vous prie , par m'apprendre , comme vous me l'avez promis , l'origine de la Poudre à canon

E U D O X E. Donner pour certain ce
que

que l'on ne croit que probable ; c'est prétendre se joüir de la crédulité de ceux à qui l'on parle. Aussi, je ne vous donne que comme probable, mais comme assez probable, ce que je dois dire de l'origine de la poudre à canon. Qui est-ce qui a trouvé le premier le secret de la poudre dans l'Europe (a) ? Comment l'a-t-on découvert, & dans quel temps ? Qui est-ce qui l'a trouvé, dis-je, le premier ? Ce n'est point un homme, si l'on en croit un Auteur qui écrivoit, il y a plus de cent ans. Polydore Virgile étonné du feu, du bruit & du fracas épouvantable causé par l'inflammation de la poudre à canon, paroît d'abord convaincu, qu'un Salmonée même ne sauroit trouver l'art d'imiter si bien la foudre. Dans son étonnement, il prétend (*) que le démon, que l'enfer seul a su inventer un secret si propre à donner au monde les plus étranges spectacles, & à détruire le genre humain. Cependant, revenu de son étonnement extrême, apparemment après avoir fait attention, que depuis l'invention de la

(a) On prétend que les Chinois ont de tout temps le secret de la poudre. Mémoires du P. le Conte, lecture à M. de Phelypeaux. T. 1. p. 475.

(*) Lib. 3. de inv. rerum, cap. 13.

poudre , la guerre n'est pas , ce semble , plus meurtrière , qu'elle l'étoit du temps des Charles Martel , qui sans poudre ni canon , couvroient les campagnes de morts , il veut bien convenir qu'un homme a pû dans sa fureur inventer la poudre à canon , & le canon même. Mais au même temps , il condamne , tout net & sans façon , l'inventeur à présenter la tête devant la bouche du canon , attendant de pied ferme , l'effet & le prix de son invention. Il lui destine impitoyablement la récompense de ce malheureux perille , qui par l'ordre de Phalaris , fut brûlé le premier dans le taureau d'airain , qu'il avoit inventé pour le suplice des criminels ; & la raison d'une sentence si rigoureuse , c'est une sentence tirée d'Ovide.

*Neque enim lex æquior ulla est.
Quàm necis artifices arte perire suâ.*

Pour moi , je ne puis croire , que l'inventeur de la poudre à canon ait été si coupable. Car enfin c'étoit un solitaire , un religieux de saint François (a) sçavant Chymiste. Au moins une Tradi-

(a) Observ. choisies , &c. T. 10. à Hall.

tion assez constante l'assûroit , il y a plus de cent ans ; on le disoit en vers , on le disoit en Prose : & Pancirole (*) & du Cange confirment , par leurs Ecrits , la persuasion où l'on étoit. Or , le Religieux , le Solitaire Chymiste , ne méditoit point apparemment dans le fond de sa solitude , la ruine du genre humain.

En effet , comment découvrit-il le secret de la poudre ? Sans le chercher. Ce ne fut ni la pénétration de l'esprit , ni la malice du cœur , ni l'envie de détruire les hommes , ni la fureur de renverser des murailles , de saccager des villes , qu'il lui apprit la composition & la force de la poudre. Le hazard , auteur de la plûpart des découvertes , lui fit celle-là. Le religieux chymiste étoit médecin ; & loin de songer à donner la mort à personne , il préparoit quelques remèdes. S'il travailloit par-là à faire périr des hommes ; c'étoit à son insçu. Dans la vûe de ses remèdes , il avoit fait un mélange de soufre , de salpêtre , & de charbon dans un vaisseau. Sur ce mélange , il mit une pierre (a). Puis

(*) *De Tormentis mural.*

(a) Du Cange , T. I. p. 579 , Pancirole , *de Tormentis mural.* p. 284.

ayant besoin de lumière , il battit le fusil. Une étincelle tomba sur le mélange ; & le Solitaire médecin fut bien étonné de voir tout-à-coup son mélange & ses remèdes en feu , la pierre en l'air & lancée avec fracas vers le plancher. Il connut aisément quelle pouvoit être la force d'une poudre composée de grains , où regneroient de soufre , le salpêtre & le charbon , & c'est ce qu'on appelle poudre à canon ; parce que quand on eut connu sa force , & ses propriétés , on en chargea bien-tôt des canons , qui firent couler des ruisseaux de sang contre l'intention de l'innocent & religieux inventeur.

Cependant , celui qui l'inventa ne fut pas le premier qui sçuten faire usage. Mais un de ses confreres , chymiste , comme lui , le trouva , cet usage également utile & fatal. L'invention de la poudre à canon est attribuée à Roger Bacon Anglois , & l'art de s'en servir à Bartold le Noir Allemand (a) , l'un & l'autre peu versés apparemment dans le métier de la guerre ; mais sçavans Chymistes , qui tous deux du fond de leur solitude , ont également concouru , peut-être sans y

(a) Observations choisies & sçavantes, T. 10.
a Hall. Obs. 12.

penſer , & à verſer & à épargner le ſang humain ; car depuis l'invention & l'uſage de la poudre à canon , il périt peut être d'autant moins de monde dans les combats , qu'on y fait plus de bruit , qu'on ne faiſoit avant les armes à feu.

Mais dans quel temps trouva-t'on cette poudre , & l'uſage de cette poudre ſi célèbre maintenant dans tout l'Univers ? Il eſt difficile d'en fixer bien précifément l'époque. Mais il eſt vrai-ſemblable que ce fut au commencement du 14^e ſiècle , & bien plutôt que pluſieurs auteurs ne l'ont cru. Si nous n'avons pas de monumens antérieurs à ce temps-là , leſquels faſſent mention de la poudre à canon , & que nous en ayons un de 1338. qui montre évidemment qu'on ſ'en ſervoit en 1338. dans les ſièges de Villes , on doit , ce ſemble , rapporter au commencement du 14^e ſiècle l'invention & l'uſage de la poudre. Cette invention & cet uſage méritoient bien de trouver place dans l'Histoire ; & apparemment quelque temps avant que de ſe ſervir de la poudre , dans l'attaque des places , on avoit trouvé & la poudre & l'art de ſ'en ſervir.

Or , 1. nulle mention de la poudre à canon dans les monumens antérieurs au 14^e ſiècle ; je le dis au moins ſur le té :

moignage de Mirée , de Polydore Virgile , & de Mariana , qui nous assure , qu'avant 1343 , il n'avoit vû dans l'Histoire , nulle trace de poudre à canon.

2. Nous avons un monument qui prouve évidemment qu'en 1338 , on s'en servoit dans les sieges. Car à la Chambre des Comptes de Paris, dans un compte de 1338. on parle d'une dépense faite , pour la poudre nécessaire aux canons, qui étoient devant Puy-Guillaume, château en Auvergne. Il est donc vraisemblable que le commencement du 14^e siècle doit être l'époque de l'invention & de l'usage de la poudre à canon.

En un mot, un religieux chymiste , ayant fait tomber par hazard une étincelle de feu, sur un mélange de soufre & de salpêtre , qui prit feu , & fit sauter une pierre dont il est étoit couvert , trouva le secret de la poudre ; un autre religieux chymiste , en trouva l'usage ; on trouva l'un & l'autre au commencement du 14^e siècle. Telle est apparemment l'origine de la poudre à canon. Qu'elle en est la composition ?

A R I S T E. Nous voyons par-tout , Eudoxe , dequoy former les mélanges les plus merveilleux ; il ne s'agit que de sçavoir faire les assortimens. Mais c'est-là justement le point de la difficulté ,

que le hasard surmonte plutôt que les efforts d'une méditation profonde. On avoit vu de tout temps du salpêtre, du soufre, du charbon, & de tout temps avant le 14^e siècle, on avoit apparemment ignoré, du moins dans l'Europe, que le charbon, le soufre & le salpêtre, arrosés d'eau, mêlés, pilés, écrasés, broyés ensemble dans un mortier, puis passés par un crible, & divisés en globules, devoient former une poudre, qui renverseroit les murailles des plus fortes places, feroit piroüetter en l'air des Guerriers, les Bastions, les tours, & porteroit en un instant la mort à plus d'un quart de lieuë. Or, cette poudre, si long-temps ignorée, & néanmoins si puissante, cette poudre composée de salpêtre, de soufre, & de charbon, c'est la poudre à canon.

Sur des tonneaux, tels qu'on en voit ici, percés dans leurs bases, ouverts par en haut, & remplis de terre des décombres d'un vieux bâtiment; de terre grasse & salfugineuse, de terre où les animaux aient laissé ce qui ne passe point dans la substance du sang, on verse de l'eau, laquelle, en se filtrant, détache par son poids & par son mouvement, dissout, emporte dans un vase les petites parties de sels, répandues dans la terre. Ensuite, cette eau chargée de sels, on

la fait bouillir. L'eau s'évapore par la chaleur. Après l'évaporation, les sels qu'on laisse refroidir, se réunissent en forme de glace. Cette glace, qui se forme l'Été comme l'Hyver, est du salpêtre.

Le salpêtre se jette dans les mortiers du moulin à poudre, avec du soufre. Sur cet amas de soufre & de salpêtre on répand du charbon pilé, propre à recevoir & à renfermer dans ses pores ouverts & nombreux, faits par la violence du feu, le salpêtre & le soufre réunis. On mêle cinq ou six parties, quelquefois moins, de salpêtre bien raffiné, une partie de soufre & une partie de charbon pulvérisés. On arrose d'eau le mélange, pour empêcher que la masse composée de matières, qui s'enflamment si facilement, ne s'échauffe trop, par les coups réitérés des pilons qui l'écrasent & la broient dans les mortiers; & que venant à se mettre en liberté par une inflammation subite & trop ordinaire, elle ne fasse voler en l'air les pilons, les mortiers, le Directeur du moulin, & le moulin même. Enfin, la matière de la poudre, suffisamment écrasée, macérée, broyée, mêlée, se tamise de façon, que passant par une infinité de petits trous, elle tombe

en petites boules , à quoi l'on a donné le nom de poudre , à cause de leur petitesse & de leur figure. En un mot , un mélange de soufre , de salpêtre , & de charbon , pilé , broyé , dans un mortier , puis passé par un tamis de crin , & grainé ou divisé en petites parties sphériques , ou à peu près ; telle est la composition de la poudre à canon , de cette poudre , qui produit de si prodigieux effets.

E U D O X E. Examinons-les , ces effets , à la faveur de la Physique ; & tâchons d'en découvrir la vraie cause. Les choses les plus admirables en elles-mêmes , cessent de toucher à proportion qu'elles deviennent plus ordinaires. On a vû trop souvent les effets de la poudre dans le fusil , pour les trouver aussi merveilleux , qu'ils le sont dans le fonds. La poudre ne laisse pas d'étonner toujours dans le canon , quand ce ne seroit que par le bruit épouvantable qu'elle y cause , imitant les éclairs & le tonnere , jusques à faire traiter le canon de foudre de guerre. Et qui pourroit s'empêcher d'admirer la force de la poudre , lorsqu'on voit avec horreur les tours , les forts , les remparts , s'élancer rapidement au-dessus des tourbillons de flamme & de fumée , qui sortent tout-à-coup d'une mi-

ne profonde ? On parle avec autant de surprise que d'effroy , des machines infernales , sur-tout de celle de saint Malo. L'on se récrie dans les feux d'artifices. La poudre attire tous les regards dans les fusées volantes. La fusée monte-t-elle droit & bien haut ? Lance-t-elle de son sein de brillantes étoiles ? Elle est belle à coup sûr , la plus belle qu'on ait vûë ; elle efface les étoiles du Ciel , & l'air retentit d'applaudissemens. Il ne faut que des yeux , des oreilles , & des sens pour être frappé de pareils effets ; il faut plus , pour en dévoiler la cause , & en démêler les ressorts secrets. Le Canonier , le Mineur , l'Artificier , si familiers avec la poudre , ne les voient pas eux-mêmes , ces ressorts. Peut-être avec des yeux un peu plus philosophes les découvrirons-nous. Cherchons d'abord la cause générale des effets de la poudre à canon. Nous ferons ensuite l'application de la cause générale dans l'explication de quelques effets particuliers.

Le ressort de l'air enfermé dans chaque grain de poudre , & dans les vuides que les grains laissent entre-eux ; le ressort de cet air , dis-je , extraordinairement bandé d'abord , plus dilaté par l'inflammation de la poudre , est , ce me

semble , la cause générale , au moins la principale cause de ses effets étonnants.

Ma pensée est probable , au moins , s'il y a beaucoup d'air dans les grains & dans les interstices des grains de poudre , si la force élastique de cet air est très-grande , & doit augmenter dans le premier instant de l'inflammation , & qu'enfin les ressorts des particules d'air doivent jouer presque tous au même temps. Dans cette supposition , toutes les petites lames d'air , sont comme autant de petits arcs bandés , qui venant à se débänder presque tous à la fois , doivent produire des effets considérables.

Or , 1. Il y a beaucoup d'air dans les grains , & dans les interstices des grains de poudre. Tandis que dans les mortiers des moulins à poudre , le pilon , comme vous l'avez dit , écrase , divise en mille manières différentes , le soufre , le salpêtre , & le charbon ; il se coule , il s'insère une infinité de petites particules d'air dans les intervalles de ce mélange. Ces particules d'air se trouvent enfermées dans les grains ; & les grains , dont est composée la charge d'un fusil , d'un canon , d'une mine , &c. étant à peu près sphériques , sont les uns avec les autres des angles , qui sont pleins d'air.

2. La force élastique de cet air est très grande ; on peut en juger par la force , qui le comprime , soit dans les mortiers , soit quand on charge le fusil ou le canon. Aussi après avoir allumé quatre grains de poudre dans un tuyau de verre avec un miroir ardent , on a observé que l'air refroidi de la poudre occupoit deux cens fois plus d'espace que les quatre grains (a).

3. La force élastique de l'air intérieur , doit croître dans le premier instant de l'inflammation. La chaleur qui raréfie l'air libre , resserre d'abord l'air déjà condensé (b) , comme l'expérience le fait voir ; parce que les corpuscules agités , qui pénètrent d'abord dans les lames ou les spires de l'air libre , ne trouvant point d'accès dans l'air condensé , exercent leurs forces sur la surface extérieure , & sur une plus grande quantité d'air à la fois , puisqu'alors il s'en trouve plus dans un espace déterminé.

4. Enfin les ressorts des particules d'air doivent jouir presque tous au même temps ; car bien-tôt la force du ressort l'emporte & lance rapidement la flamme de toutes parts. Donc , &c.

Qu'arrive-t-il , quand on met le feu à

(a) Hist. de l'Acad. an. 1696. p. 407.

(b) Ibid. an. 1703. p. 2. & 3.

la poudre ? Le soufre de la poudre , déjà rempli de matière subtile fort agitée, prend feu d'abord. L'action du feu , par son mouvement brusque , bande de nouveau les ressorts de l'air déjà bandés. Ces ressorts mis dans une plus grande tension , & bandés excessivement , se débandent , tant par l'excès de leurs forces , que par le secours du feu , qui secouë , ébranle , dégage les parties environnantes de charbon , de soufre , de salpêtre. Les ressorts bandés jettent de tous côtés le salpêtre enflammé. De-là les grains de poudre, prenant feu successivement, mais avec une vitesse inconcevable , s'enflamment presque tous au même temps. Ainsi, les ressorts d'une infinité de lames d'air emprisonné dans les grains & dans les angles joüent presque tous en un instant , & lancent de toutes parts une multitude de parties dures , rondes & solides de salpêtre , lesquelles réunissent leurs forces , vont choquer brusquement tout ce qui s'oppose à la direction de leur mouvement , font voler les fusées , les bales , les boulets , les bastions , les remparts , les Habitans des Villes , & les Villes presque entières.

Voilà , ce me semble , la cause générale , du moins la principale cause des

effets prodigieux de la poudre à canon. Entrons dans quelques détails, & faisons l'application de cette cause générale, en expliquant quelques effets particuliers. Je ne dirai point pourquoi la poudre s'allume si promptement. On conçoit d'abord que le soufre dont elle est composée, renfermant beaucoup de matière subtile, toujours fort agitée, ne demande qu'une légère augmentation de mouvement pour s'enflammer, & porter l'inflammation dans le charbon & dans le salpêtre. Je ne vous demanderai point non plus pourquoi la poudre s'allume sur la main, sans la blesser. Il est évident que la poudre allumée, doit, à cause de ses ressorts débandés dans l'inflammation, occuper une espace beaucoup plus grand, qu'elle ne faisoit auparavant, & que par conséquent devenue plus légère que l'air, qui l'environne, l'air doit l'élever par l'excès de son poids, & empêcher son action sur la main.

Par-là, l'on peut juger de la bonté de la poudre. S'enflamme-t-elle sur la main, sans la brûler? Elle est bonne. Brûle-t-elle la main? Elle est mauvaise.

On juge si la poudre est bien faite, par une autre expérience assez semblable, sur le même principe. Quand la poudre s'enflamme vite, ses forces agissent presque

toutes à la fois ; l'effet en est plus prompt & plus grand : la poudre est donc bonne. Quand elle s'enflamme lentement , une partie de ses forces agit avant le reste ; l'effet en est plus lent & plus foible : la poudre est donc mauvaise. Cela supposé , l'on remplit de la poudre qu'on veut essayer , un dé à coudre , que l'on renverse sur un papier blanc bien sec. On touche légèrement le petit tas de poudre avec un charbon ardent. Si la poudre enflammée ne laisse d'autre impression sur le papier , qu'une tache couleur de gris-de-perle , elle est excellente. Elle s'enflamme promptement ; & l'inflammation générale & prompte la rend aussi-tôt plus légère que l'air , l'air la souleve tout d'un coup , elle n'a pas le temps de faire sentir au papier son action. Si la poudre enflammée brûle le papier , elle est mauvaise. Elle s'enflamme lentement. L'inflammation l'ente ne lui ôte point assez vite son excès de pesanteur sur l'air ; elle a le temps de faire sentir au papier son action. Les effets moyens sur le papier marquent divers degrés d'imperfection ou de bonté dans la poudre ; le noir , *par ex.* dit trop de charbon ; le jaune , trop de soufre ; des grains qui ne s'enflamment pas , du salpêtre mal raffiné.

Mais expliquons quelques Problèmes ; qui regardent le fusil , le canon , les fusées , les mines , les machines infernales.

D'où vient le départ de la bale , & le recul du fusil , dans le temps de l'explosion ?

A R I S T E. Dans le temps de l'explosion , le ressort de la poudre , & sur-tout de l'air enfermé dans la poudre , agit également de toutes parts , en avant & en arrière ; également sur la bale & sur la culasse ; de même que le ressort de l'air enfermé dans un balon poussé par deux forces opposées , agit également vers les deux endroits opposés , d'où viennent les forces contraires ; de même , enfin qu'une lame pliée tend à se débarrasser de deux côtés opposés , avec une même violence. La bale , ne pouvant résister à la force du ressort , cède selon la direction qu'elle en reçoit ; & c'est le départ de la bale. La culasse , ne pouvant non plus résister à la force du ressort , cède selon la direction contraire qu'elle en reçoit ; & c'est le recul du fusil , qui quelquefois renverse un foible tireur , plutôt que la proie.

Mais pourquoi un fusil plus long porte-t-il plus loin qu'un plus court également chargé ; pourvu que l'excès de longueur ne soit pas trop grand ?

sur la Poudre à Canon. 81

E u d o x e. Dans le plus long fusil , il s'allume plus de poudre , puisque la poudre , qui s'allume successivement , y demeure plus long-temps exposée à l'inflammation. L'inflammation d'une plus grande quantité de poudre , étant plus long-temps toute renfermée dans l'ame ou le calibre du fusil frappe plus de coups , & de plus rudes coups. La balle plus violemment frappée reçoit plus de forces ; avec plus de forces , elle doit aller plus loin. Elle va tuer le canard sauvage, malgré la précaution qu'il avoit prise de se tenir au milieu de l'étang , où il pouvoit braver impunément la force d'un fusil plus court. Si l'excès de longueur est trop grand , il diminue l'effet de la balle ; parce que la balle est repoussée au dedans du fusil par la violence de l'air qui rentre , ou s'efforce de rentrer après l'inflammation. De-là , Vossius prétend que la longueur d'un canon ne doit pas être de plus de treize pieds (*a*).

Si l'on tire à bout portant , de sorte que la bouche du fusil touche celui qui reçoit le coup , la blessure est plus lé-

(*a*) *De Nili origine. Journal des Sçavans*
1666. p. 387.

gère , du moins à ce qu'on assure :

ARISTE. Dans cette situation , l'air intérieur ne sçauroit sortir librement du fusil , parce qu'entre l'ouverture du fusil & le corps que le fusil touche , il ne trouve point une issue assez grande ; & par conséquent il s'oppose plus opiniâtrément à la direction de la balle , & en diminue l'effort ; l'effort amorti blesse plus légèrement. Je crois cette raison assez bonne. Cependant j'avoue franchement que je ne voudrois essayer sur personne, ni qu'on essayât sur moi l'expérience.

Mettez peu de poudre dans le fond ; dans l'ame du fusil , sous la balle ; mais sur la balle , mettez-en beaucoup. Bourrez le fusil à l'ordinaire : le coup fera grand bruit , & peu d'effet.

EUDOXE. Le bruit sera grand ; parce que toute la poudre prendra feu , le feu pouvant passer de celle de dessous à celle de dessus , & que toute la poudre enflammée causera dans l'air ce tremblement impétueux , qui fait le grand bruit. L'effet de la balle sera néanmoins peu considérable ; parce que la balle ne sera poussée que par le peu de poudre , qui se trouvera dessous. La plus grosse partie , qui se trouvera dessus , servira plutôt à amortir la

force de la bale, qu'à l'augmenter. En sorte que si vous êtes d'humeur à vous placer hardiment devant la bouche du fusil à quelque distance, vous recevrez impunément la bale dans la main ou dans le sein. Vous aurez la gloire de sçavoir charmer les armes à feu, & vous serez dur immanquablement, sans pacte ni forcélerie. Un Philosophe explique une pareille expérience; il est trop prudent pour la faire.

Il seroit inutile de demander d'où viennent au même temps le recul du canon & le départ du boulet.

ARISTE. Il est évident que la cause, qui fait reculer le fusil & fait partir la bale, fait reculer le canon & fait partir le boulet. Mais pourquoi le boulet avance-t-il si loin, tandis que le canon recule fort peu, ou ne recule qu'à quelques pas?

EUDOXE. C'est qu'il faut autant de forces pour faire reculer à quelque pas le canon avec son affût, que pour envoyer le boulet fort loin; parce que, sans parler de la résistance qui vient du frottement qui se fait dans le recul, le canon avec son affût reculant fort peu & le boulet porté bien loin, sont presque en raison réciproque de masse & de vitesse;

à proportion que le boulet a plus de vitesse , le canon a plus de masse. Si le boulet a cent degrés de vitesse , tandis que le canon n'en a qu'un , le canon a cent degrés de masse ou à peu près , tandis que le boulet n'en a qu'un ; & pour porter cent degrés de masse à un pas , il faut autant de forces , que pour porter un degré de masse à cent pas , de sorte que le canon en reculant avec autant de mouvement , que le boulet en a , doit à peine faire un pas , tandis que le boulet en fait cent.

Mais pendant que la poudre s'enflamme dans le canon , si la lumière du canon vient à se boucher , le canon creve. Pourquoi ?

ARISTE. 1. La poudre enflammée dans le fond du cylindre , ne pouvant alors sortir en aucune façon , ni se soulager , pour ainsi dire , par la lumière du canon , réunit plus d'efforts contre les parois du canon.

2. L'air extérieur , qui ne peut entrer par la lumière du canon bouchée , ne sauroit agir sur l'inflammation pour en hâter la sortie ; il s'y oppose même par la bouche du canon d'autant plus , qu'il ne peut circuler. C'est pourquoi , la poudre allumée fait des efforts & plus grand

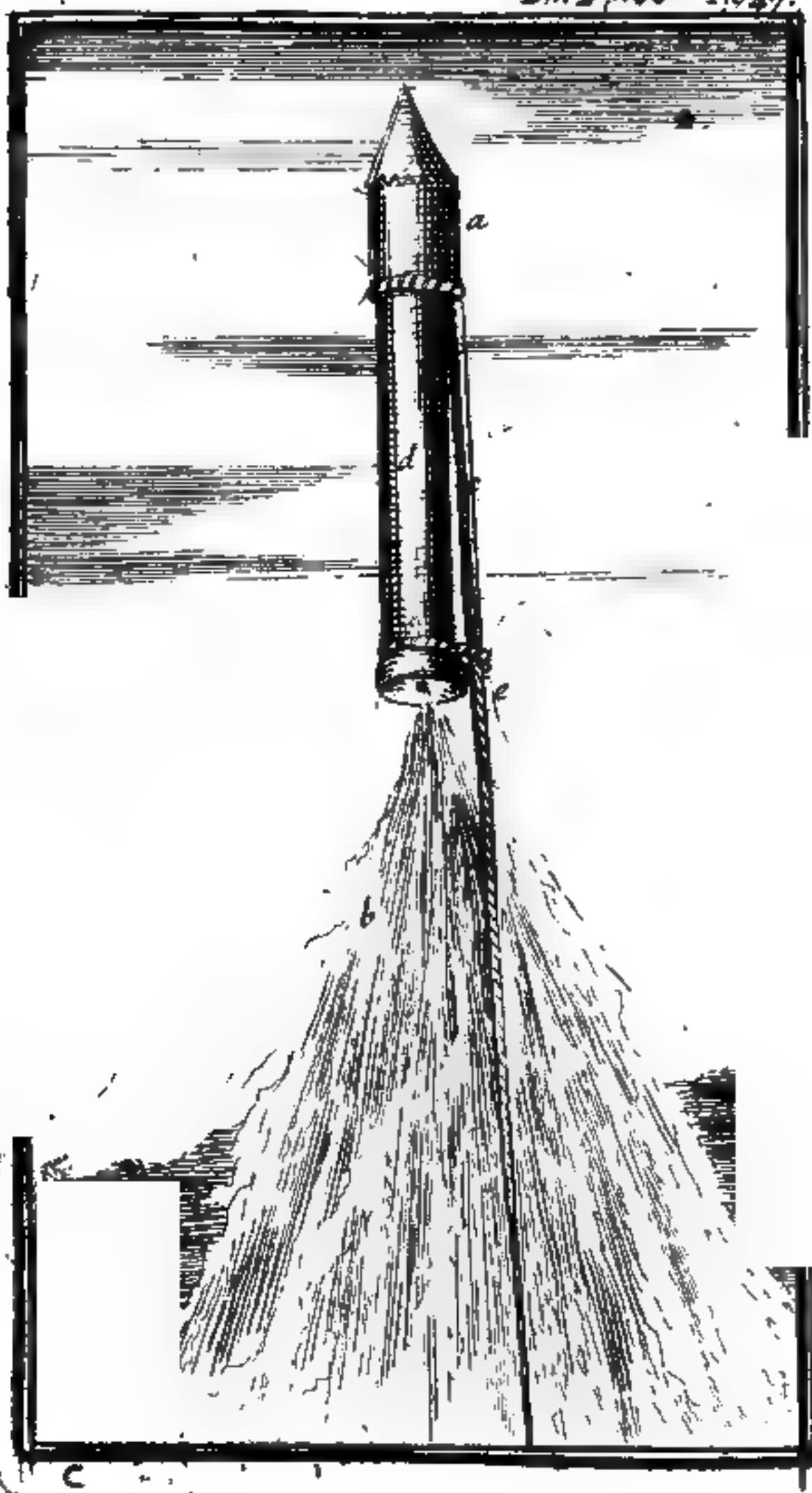
& plus durables , de l'Axe du cylindre vers la circonférence du canon. Cet excès le fait crever ; parce qu'il est plus facile à la poudre de se faire jour tout-à-coup par les côtés du canon , que d'attendre , pour se mettre en liberté , qu'elle ait fait , en poussant la balle malgré la résistance de l'air , tout le chemin de la culasse à la bouche du canon. Quand les corps ont quelques difficultés à surmonter , ils commencent toujours par vaincre la moindre. Ils ont leurs manières d'agir , leurs loix , leurs usages , qu'ils suivent inviolablement depuis le commencement du monde ; bien plus exacts & plus constants en ce point , que la plupart des esprits , qui n'ont plus de lumières , que pour montrer plus de biffarerie.

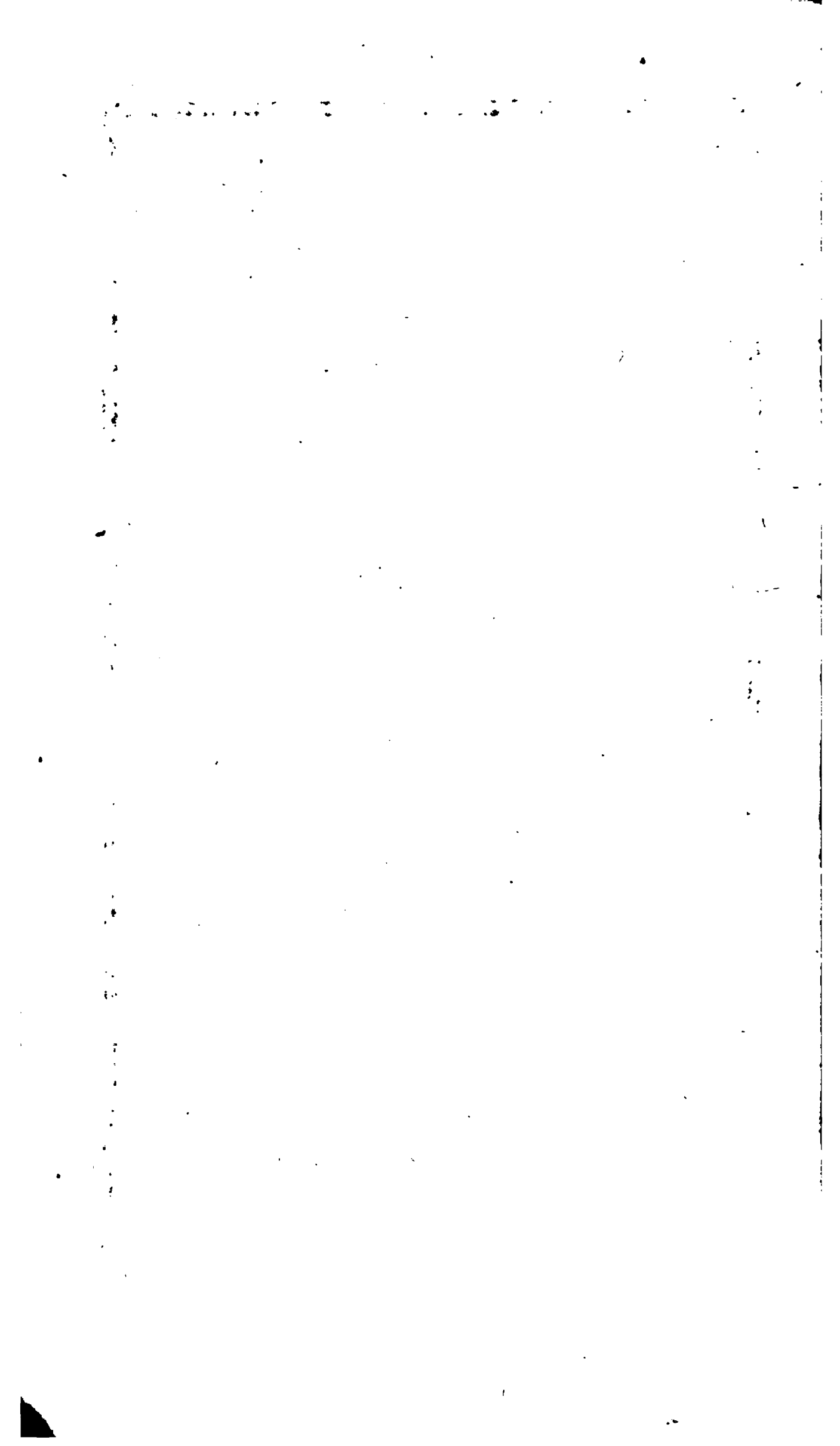
E U D O X E. Pour le bruit épouvantable du canon , il est aisé de le comprendre. La grande quantité de poudre allumée se raréfie prodigieusement dans l'inflammation par l'action d'une infinité de ressort , qui se debandent presque tous à la fois. Cette étrange raréfaction frappe , comprime , chasse une grande masse d'air ; les différentes parties de cette masse resserrée , venant à se rétablir avec accélération de mouvement , se compriment de nouveau

dans le point de réunion ; la dilatation se réitère. De-là ce tremblement de l'air , qui fait le bruit & le fracas effroyable , que les échos des montagnes & des rochers s'empressent d'augmenter comme à l'envi.

La fusée (*a*) *Fig. 47.* n'a rien d'effrayant , & ne surprend pas moins , surtout quand on sçait ce qui la fait monter , tandis que la flamme (*b*) sort par en bas.

A R I S T E. Le ressort de la poudre, ou du soufre, du salpêtre, du charbon & de l'air enfermé, fait monter la fusée, comme il fait reculer le fusil ou le canon. Dans l'inflammation, ce ressort fait effort en tous sens, agit & vers le centre de la terre, & vers le ciel. L'effet de l'action du ressort vers le centre de la terre, est de faire sortir la poudre ou la matière enflammée, qui trouve une issue par le bout inférieur ouvert. L'effet de l'action du ressort vers le ciel, est de faire monter la poudre supérieure ou la matière inflammable, & le tuyau qui la contient, sans lui donner d'issue. De même que l'action de la poudre vers la culasse, fait reculer le fusil & le canon, parce qu'elle ne trouve point d'issue dans la culasse ; de même l'action de la pou-





de la poudre ou de la matière enflammée , vers le ciel , ne trouvant point d'issuë dans le bout supérieur de la fusée , la fait reculer & monter , & nous force à porter nos regards après elle vers le ciel.

Mais à quoi bon la baguette (c) , qu'on attache la fusée ?

E U D O X E. C'est pour lui conserver sa direction perpendiculaire, Sans la baguette le centre de gravité seroit bien-tôt au-dessus du centre de figure (d) ; puisque la poudre ou la matière enflammée sort à chaque instant par l'ouverture inférieure. Alors la moitié , qui contiendrait le centre de gravité , l'emporteroit sur l'autre ; & pour peu que la fusée panchât , elle feroit un demi-cercle en l'air , se renverseroit , descendroit , puisque le bout fermé regarderoit la terre ; la fusée iroit de haut en bas , au lieu d'aller de bas en haut. Mais quand la baguette est attachée à la fusée , le centre (e) de gravité du tout composé de la fusée & de la baguette , se trouve au-dessous du centre de figure. Ce centre descend toujours , loin de monter , à mesure que la fusée s'élève. C'est pourquoi , la matière inflammable se trouve toujours au-dessus , & la fusée conserve ainsi sa direction perpendiculaire.

A R I S T E. Mais quand la fusée semble élevée jusqu'aux nuës , pourquoi voit-on naître tout-à-coup de brillantes étoiles ?

E U D O X E. Ces étoiles si brillantes n'étoient rien moins que de brillantes étoiles , un moment avant que d'être apperçues. C'étoit de petites boules solides , composées de charbon , de soufre & de salpêtre , mais où regnoit le salpêtre. Une partie de poudre fine & subtilement pulvérisée , deux de soufre , avec quatre de salpêtre donnent un mélange humide en forme de pâte , qui fournit de ces petites boules , que l'on peut rouler dans de la poudre à canon pulvérisée , pour leur servir d'amorce. Un mélange sec , de la grosseur d'une muscade , dans du papier , bien lié , percé de part en part pour y passer de l'étoupe , qui servent d'amorce , c'est encore une petite boule qui promet une belle étoile. Ces petites boules , avant que de briller à nos yeux , étoient enfermées au-dessus du reste de la fusée. Placées au-dessus du reste de la fusée , elles ont pris feu les dernières. Le feu les a jettées & écartées de toutes parts. Les petites parties de salpêtre solides , rondes infiniment propres au mouvement , & lancées rapidement de
tous

tous côtés par la violence du soufre allumé, & des ressorts débandés, communiquent le mouvement & les vibrations qu'elles ont reçus, à la matière de la lumière. Cette matière plus subtile & plus déliée que l'air, mais répandue dans l'air depuis les petites boules enflammées jusqu'à nos yeux, communique à nos yeux les vibrations qu'elle a reçues; & ces vibrations causent dans l'ame l'éclat des petites étoiles qu'on va chercher dans l'air, & à la vue desquelles le peuple surpris, & jugeant plutôt sur le rapport des yeux, que sur celui de la raison, se récrie plus en un instant, qu'il n'a jamais fait à l'aspect du ciel orné d'étoiles formées des mains du Créateur.

S'agit-il de varier le feu des fusées; pour varier des plaisirs innocens? La limaille de fer mêlée dans la composition avec du verre pulvérisé, donnera de la force au feu pour fraper la matière éthérée, pour vaincre la résistance de l'air: ce sera donc un feu clair, grande & brillante queue de flamme. Par une raison contraire, le mélange de la poix noire ne fera vomir qu'un feu sombre & lugubre. Le camphre donne à la flamme une couleur blanche, mais pâle; la

raclure d'yvoire , une couleur blanche ; & luisante ; l'antimoine cru , une couleur rousse ; le soufre , une couleur bleuâtre ; le sel armoniac & le verd-de-gris , une couleur verdâtre ; la rapure d'ambre , une couleur citrine. Nous découvri-
rons un jour, en parlant des couleurs, l'origine de ces différentes couleurs , avec plus de plaisir encore que nous n'en avons à les voir la nuit même.

A R I S T E. Varions , Eudoxe , la direction de nos fusées. Voyons-en une aller toujours parallèle à l'horizon, & revenir d'elle-même sur ses pas.

E U D O X E. Hé bien , imaginons un cartouche , un tuyau de fusée , les deux extrémités ouvertes , une petite rotule , un petit plan de bois rond au milieu ; près de la rotule , un trou ; ce trou donne dans un petit canal qui se termine à un bout de la fusée. Par un bout j'emplis du mélange ordinaire la moitié du cartouche , jusqu'à la rotule. Par l'autre bout , j'emplis de même l'autre moitié. J'emplis de poudre battuë le petit canal qui vient se terminer à ce bout. Voilà la fusée chargée. Attachons-y maintenant deux anneaux de fer , ou plutôt un tuyau de bois. Passons une corde au travers du tuyau de bois. Tendons la corde hori-

horizontalement. Tout est bien-tôt prêt en idée. La fusée est préparée ; faites-la jouir.

A R I S T E. Je mets le feu par le premier bout. Le ressort de l'air intérieur , dont l'action en tous sens fait sortir librement par cette extrémité la matière enflammée , pousse violemment la fusée vers l'autre extrémité qui résiste. La fusée part comme celles qui s'élèvent. La corde horizontale la dirige parallèlement à l'horizon. Quel espace déjà parcouru ! Quelle rapidité ! La matière inflammable est consumée jusqu'à la rotule , ou jusqu'au petit plan de bois. Le feu gagne par le petit canal l'autre bout , qui s'allume. L'action de l'air intérieur se fait sentir vers la rotule , qui résiste. La fusée cède & recule ; & docile , elle revient rapidement sur ses pas , avec des applaudissemens aussi prompts que son retour.

Par le même secret , l'art feroit voler , comme il a fait , des oiseaux , des pigeons , des aigles , des anges mêmes de sa façon. (a) Mais j'aime surtout à voir une fusée qui s'enfonce & surnage , à différentes reprises , vomif-

(a) Scott. Mag. univ. P. 4. l. 2. p. 204.

sant la flamme du milieu des eaux , & des milliers de serpens ignées.

EUDOXE. Une fusée , qui s'enfonce & surnage , est plus pesante , d'elle-même , que l'eau ; mais elle est inégalement chargée. D'espace en espace , ce n'est qu'un peu de poudre pilée. De-là , l'inflammation est inégale , tantôt plus petite , tantôt plus grande. Au moment que l'inflammation est petite , la raréfaction est petite , & l'excès de pesanteur fait descendre le cartouche ; la fusée s'enfonce , & tout son éclat s'évanoüit. Bien-tôt l'inflammation croît ; l'excès de raréfaction fait avec le corps de la fusée , un volume plus léger qu'un égal volume d'eau ; la fusée surnage avec tout son éclat : & s'il y a dans le fond d'une grande fusée un grand nombre de petits pétards , qui prennent feu par en-bas , l'inflammation les fait jaillir en l'air comme les autres fusées ; & c'est dans l'air une espèce de combat de serpens ignées , dont les plis , les replis , les élancemens & le bruit font un spectacle fort agréable , où le ressort & la résistance inégale de l'air ont beaucoup de part.

Des effets agréables de la fusée , il faut enfin passer aux effets horribles des mines.

Sur la Poudre à Canon. 93

ARISTE. Les ressorts presque infinis, enfermés dans une grande quantité de poudre, venant à se débander presque tous à la fois dans l'inflammation, & ne trouvant point assez de place pour s'étendre dans les fourneaux, dans les fougades, ou dans les chambres souterraines, agitent les voutes avec une étrange violence, les secouent, les détachent, font voler au loin les demi-lunes, les tours, les remparts; & ceux qui les défendoient sont étonnés de se voir tout-à-coup piroüetter en l'air.

EUDOXE. Mais pourquoi la mine éventée, n'a-t-elle pas son effet?

ARISTE. Les corps en mouvement suivent la direction où ils rencontrent moins d'obstacle. La poudre allumée dans la mine éventée, trouve une issue libre, & s'exhale en partie par-là. Plus il s'en exhale par-là, moins il se fait d'efforts contre la voute & les endroits solides de la mine. De-là, les efforts réels sont inefficaces; & le mineur confus pâlit & frémit de voir l'ennemi tranquille sur la mine en feu.

Les mines en feu, doivent, ce me semble, avoir bien du rapport avec les machines-infernales, & produire, à peu

près les mêmes effets , par les mêmes principes.

EUDOXE. Les machines infernales sont des machines de guerre , dans lesquelles la poudre , par une inflammation extraordinaire produit des effets horribles & propres à nous retracer par l'horreur qu'ils répandent , l'image effroyable des feux de l'Enfer. Il suffit , pour en avoir quelque idée , de nous rappeler la machine infernale , qui pensa brûler Saint-Malo ; mais qui ne fut fatale qu'à l'Artificier.

Cette machine étoit faite en forme de vaisseau. Elle avoit 34. pieds de longueur , & 18. de hauteur , un fond de cale & trois ponts. Il y avoit du sable dans le fond de cale. Le premier pont étoit rempli de 20 milliers de poudre , avec un pied de maçonnerie au-dessus. Le second pont étoit garni de 600 bombes à feu & carcasses , & de deux pieds de maçonnerie au-dessus. Le troisième pont au-dessus du gaillard étoit chargé de cinquante barils à cercles de fer , pleins de toutes sortes d'artifices. Le tillac étoit couvert de vieux canons de fer , & de mitraille. Il y avoit un canal pratiqué pour conduire le feu aux amorces & aux poudres. Telle étoit , à peu près ,

la machine infernale (a) qui pouvoit causer un embrasement général, & avec laquelle l'Angleterre cassa quelques vitres de St. Malo.

A quoi bon du sable dans le fond de cale ?

ARISTE. La machine en est plus pesante ; plus pesante , elle prend plus d'eau ; prenant plus d'eau , elle change plus difficilement de direction : pour en changer il faudroit remuer une plus grosse masse , un plus grand volume d'eau. Or plus la machine change difficilement de direction , plus les feux d'artifices , qui en sortent , vont sûrement au but.

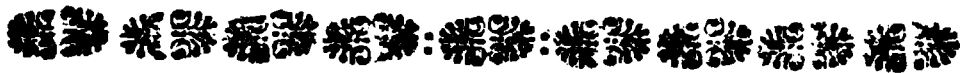
Mais à quoi bon de la maçonnerie sur la poudre ?

EUDOXE. Vous le concevez assez , Aristote. La maçonnerie retarde l'action de la poudre sur les carcasses. Les bombes , les artifices. Dans ce retardement , il s'allume plus de poudre ; par conséquent il se communique plus de mouvement à la fois ? & une plus grande force produit un plus grand effet. Imaginons-nous que les barils de poudre

(a) Mémoires d'Artillerie de M. de S. Remi.
Tom. 1. p. 371. seconde Edition.

prennent feu , & que les ressorts des grains de poudre jouent presque tous à la fois. Nous verrons les carcasses , les boulets rouges , les bombes remplir l'air de feu tomber , écraser , brûler tout ce qui se rencontrera. Ou plutôt contents de sçavoir l'origine , la composition de la poudre à canon , & la cause Physique de ses effets divers , épargnons à l'imagination un spectacle si terrible , & que la fureur seule semble avoir inventé.

Un effet du feu , plus salutaire , plus tranquille & plus doux , c'est de chasser le froid & de produire la chaleur. Voulez-vous que la chaleur & le froid soient le sujet de notre premier entretien ?



VI. ENTRETIE N.

Sur le Froid & le Chaud.

EUDOXE. **J**E trouve le temps un peu chaud.

ARISTE. Et moi je le trouve un peu froid.

EUDOXE. Il se peut faire que vous ayez raison , & que je n'aie pas tort. Le même corps peut être tout à la fois , froid & chaud ; froid par rapport à vous , chaud par rapport à moi. Que dis-je ? Il peut être froid & chaud tout à la fois , par rapport à la même personne. Tirez la main d'un eau presque bouillante , & la trempez aussi-tôt dans de l'eau tiède : l'eau tiède vous paroît froide. Après avoir manié de la neige , je mets la main dans la même eau tiède , & l'eau tiède me paroît chaude. Trempons une main dans l'eau presque bouillante , & manions de la neige de l'autre main ; puis , plongeons les deux mains dans la même eau tiède : nous la trouverons chaude & froide en même temps ; elle causera dans l'ame deux sentimens divers.

Le froid & le chaud considérés , non pas comme des sensations ou des senti-

mens de notre ame , mais comme l'occasion prochaine , l'origine ou la cause de divers sentimens , ne sont que des qualités respectives , qui , selon la disposition présente du tempérament & des organes d'un corps animé , produisent dans l'ame un sentiment qu'on appelle chaleur , ou bien un sentiment qu'on nomme froideur ou froid. Une augmentation ou diminution notable de mouvement dans les parties insensibles des organes, peut leur être également nuisible. Un excès d'agitation dissipe trop les parties du corps ; les parties du corps manquent-elles d'agitation ? Le corps engourdi n'agit point , ne digère point , ne se nourrit point. C'est pourquoi , Dieu voulant que , pour contribuer à sa gloire , nous veillions à la conservation de notre être , veut que tout ce qui produit quelque excès d'agitation en tous sens , dans les parties insensibles d'un corps animé , cause dans l'ame un sentiment de chaleur , qui l'avertisse de cet excès , & que tout ce qui produit une diminution excessive d'agitation en tous sens , dans les parties insensibles d'un corps animé , cause dans l'ame un sentiment de froideur , qui l'en avertisse. Cela supposé ; qu'est-ce que le chaud & le froid ?

A R I S T E. Dites-moi bien précisé-

ment ce que c'est que le chaud , je vous dirai ce que c'est que le froid.

EUDOXE. Le chaud est une agitation en tous sens , de parties insensibles , capables d'augmenter celle du tempérament , ou des organes d'un corps animé. Car enfin , la chaleur du feu n'est point d'une autre espèce , que la chaleur des autres corps ; il n'y a de différence , apparemment , que du plus ou du moins. Or , la chaleur du feu consiste dans cette sorte d'agitation ; puisque le feu , qui n'est lui-même qu'une agitation de cette nature , comme nous l'avons dit , en parlant du feu , n'a point d'autre endroit par où il puisse agir , & ne peut par conséquent produire qu'une agitation semblable dans les autres corps , en les percant d'une infinité de petits dards invisibles. Donc le chaud est une agitation en tous sens de parties insensibles , &c.

Aussi le clou qui s'enfonce dans le bois sous les coups de marteau , ne paroît point chaud ; parce que ses parties insensibles n'ont qu'un mouvement direct & commun. Mais le clou cesse-t-il de s'enfoncer ? Il acquiert une chaleur sensible , parce que ses parties insensibles , qui reçoivent le mouvement du marteau , venant à heurter les unes contre

les autres par leurs pointes & leurs extrémités inégales , acquièrent dans le choc un trémouffement sur leur centre , une agitation rapide en tous sens.

A R I S T E. Le froid est donc un défaut de trémouffement dans les parties insensibles , ou d'agitation en tous sens , capable d'égaliser l'agitation naturelle du tempérament , ou des organes d'un corps animé. Car enfin , le froid est le contraire du chaud , un corps devient froid à proportion qu'il perd de sa chaleur : or , le chaud est un trémouffement de parties insensibles , une agitation en tous sens , capable d'augmenter celle du tempérament , ou des organes d'un corps animé.

Mais ces définitions sont assez vaines , si l'on n'y trouve l'explication des propriétés du chaud & du froid. Expliquez-moi d'abord les propriétés principales , & les principaux phénomènes du chaud. J'essaierai d'expliquer les propriétés principales , & les principaux phénomènes du froid.

E U D O X E. Echauffer , dissoudre , fondre , raréfier , dissiper , voilà les principales propriétés de la chaleur ; ces propriétés naissent d'un trémouffement de parties insensibles , d'une agitation en tous sens. Cette agitation vient-elle à se communiquer aux particules de mon

corps ? Mon ame en est avertie par ce sentiment inexplicable , qu'on a , quand on dit , *j'ai chaud*. Si l'excès d'agitation est léger , je ne sens qu'une espèce de chatouillement. Je me frotte les mains avec du jus d'oignon pilé. Que ne fait-on pas pour la verité ? Puis , je les lave impunément avec du plomb fondu. Je touche de même les charbons ardents. Le jus qui couvre l'épiderme , & remplit les pores de la surface de la main , empêche l'action des charbons ardents & du plomb fondu , de trouver prise , ou de se répandre avec trop de violence dans la main. Ceux qui font métier de manier le feu , & d'en tenir à la bouche , employent quelquefois (*a*) un mélange égal d'esprit , de soufre , de sel armoniac , d'essence de romarin , & de suc doignon. Si l'excès d'agitation est grand , il sépare sensiblement les parties de mon corps. Cette séparation est ce qu'on appelle brûlure ; & mon ame sent une vive douleur , qui l'avertit d'y remédier.

L'agitation ne peut passer dans les corps

: (*a*) Journal des Sçav. 1680. p. 251.

Richardson , Chymiste Anglois , tenoit longtemps à la main un fer rouge , & sur la langue un charbon ardent , qu'on allumoit avec un soufflet. *Ibid.* 1677. p. 42.

durs avec assez de force , pour agiter violemment leurs parties , sans les secouer , les détacher , les séparer , & c'est les dissoudre.

L'agitation dissout les métaux , le fer , l'argent , l'or , en donnant à leurs parties un mouvement rapide sur leur centre , & en tous sens ; & c'est les fondre. Une balle de plomb bien ronde , bien enveloppée dans du papier sans ride , autant qu'il se peut , & mise sur la flamme d'une lampe , se fond , & tombe goutte à goutte par un petit trou qui se fait au papier , sans que le papier brûle (a). L'action de la chaleur , qui passe librement par les larges interstices du papier dont les parties sont entrelassées , n'y fait nulle violence ; mais trouvant des obstacles dans les parties du plomb serrées , & non enchaînées , elle s'y fait sentir , & fond le plomb tandis qu'elle épargne le papier.

Il est difficile de fondre , de dissoudre , de mouvoir de tous côtés les parties insensibles d'un corps , sans les éloigner les unes des autres , sans les forcer d'occuper un plus grand espace ; & c'est raréfier un corps. De-là , le fer chaud s'enfle & s'allonge ; il ne trouve plus accès dans

(a) Ozanam, *Recu. Mathem.* n. Ed. t. 3. p. 103.

le même trou , & M. de la Hire ayant exposé au soleil en Eté , pendant trois heures, une règle de fer , il trouva qu'elle s'étoit allongée de deux tiers d'une ligne. De-là , le chaud , comme le froid altère la longueur d'un pendule , & cause quelque différence dans les mouvemens d'une Horloge (a). Prenez deux pièces de marbre égales , exposez-les à l'air assez long-temps au fort de l'hyver. Puis, trempez dans de l'eau chaude l'une des deux pièces , jusques à ce qu'on ne puisse tenir la langue dessus. Appliquez-les enfin l'un contre l'autre. Plus d'égalité , il y aura dans le marbre échauffé quelque excès de grandeur.

Enfin l'agitation qui cause la raréfaction , dégage entièrement & force une infinité de parties déliées à s'envoler de toutes parts ; & c'est les dissiper. De-là , dans le fort de la chaleur , les plantes s'affaiblissent , les fleurs se fanent , se flétrissent , les corps des animaux se dessèchent par un excès de dissipation & d'évaporation.

Après cela , je ne suis point surpris que le chaud amolisse la cire & durcisse au même temps la bouë. Il amollit la cire ;

(a) 30. Volumes des Mem. Philosophiques de la Société Royale de Londres. Mém. littéraires de la Grande-Bretagne. t. 8. p. 345.

parce qu'il en dégage , agite , & sépare les parties homogènes , sans pouvoir les dissiper , à cause de leur masse , & de leur pesanteur. Il durcit au même temps la bouë ; parce que trop foible pour dissiper les parties terrestres , il dissipe par son agitation les particules d'eau plus légères , & qui rendoient la bouë fluide.

En dissipant , à peu près de la même façon , les particules les plus délicées , qui faisoient la fluidité des œufs , la chaleur les durcit , à peu près comme elle durcit la bouë ; & je ne suis point étonné qu'à Montpeulier le 30. Juillet 1705 , on ait fait cuire des œufs au soleil , dans le temps d'une excessive chaleur (*a*).

La chaleur , qui durcit la bouë & les œufs , sèche par le même principe le linge , la terre , les étangs , les fleuves. L'agitation qu'elle communique à mille & mille particules d'eau qui mouillent le linge & la terre , & remplissent les fleuves & les étangs , secoue ces particules , les détache , les divise , les amoindrit , les pénètre , les remplit de matière subtile , les rend plus légères , les dissipe , les fait monter en vapeurs.

Quand l'eau chauffe sur le feu , la cha-

(*a*) Hist. de l'Acad. an. 1705. p. 30.

leur produit des effets , qui pour être moins remarquables , n'en sont pas moins curieux. Car enfin , le fond du vaisseau est-il épais ? Il en est plus chaud : pourquoi ? C'est que les particules ignées trouvant plus d'obstacles dans un fond plus épais , y sont arrêtées plus long-temps & en plus grand nombre , & plus réfléchies en tous sens. L'eau commence-t-elle seulement à s'échauffer ? Le fond est plus chaud , que quand l'eau boût ; pourquoi ? Quand l'eau commence seulement à s'échauffer , les corpuscules de feu , qui ne se sont point encore fait de passage au travers de l'eau , sont réfléchis vers le fond ; & par leur réflexion , ils y augmentent l'agitation , qui fait la chaleur. Mais lorsque l'eau boût , ils se sont fait des passages , & reviennent moins sur leurs pas : ils montent rapidement , ils raréfient l'air intérieur , font bouillonner la liqueur. S'ils rencontrent des parties grossières , il les élèvent sur la surface supérieure , où il s'en forme une écume , que l'action de la chaleur pousse & jette hors du vaisseau.

Quand l'eau boût une fois à un certain point , son degré de chaleur n'augmente plus ni sur le même feu , ni sur un plus grand feu (a). Pourquoi ? C'est que

(a) Hist. de l'Acad. an. 1703. p. 25.

les parties ignées qui la souèvent, la gonflent, & hérissent sa surface, s'étant fait de toutes parts des passages libres au travers de l'eau, elles ne heurtent plus assez contre les parties de la liqueur bouillante, pour leur donner des accroissemens d'agitation en tous sens.

Retirez enfin le vaisseau de dessus le feu; le fond, sur-tout s'il est mince, est moins chaud, tandis que l'eau bout encore que quand elle a cessé de bouillir. (4) Pourquoi? Le fond est moins chaud, tandis que l'eau bout encore, parce que les particules ignées ont encore assez de force & de liberté pour s'élancer, comme autant de petits dards, de bas en haut, sans revenir agiter le fond. Mais dès que l'eau cesse de bouillir, les corpuscules de feu sont réfléchis vers le fond par le poids de l'eau qui s'affaisse & retombe; & réfléchis comme autant de petits dards, ils rapportent dans le fond par leurs vibrations & leur trémoussement, cet excès d'agitation qui fait un excès de chaleur.

Je remarque encore que les corps, qui sont plus solides, s'échauffent plus lentement. C'est que les parties de ces corps, à cause de leur solidité, sont plus diffi-

(4) Ibid. p. 24.

ciles à détacher & à mouvoir en tous sens. Mais aussi, dès qu'ils sont une fois échauffés, ils en font plus chauds; parce que leurs parties, qui sont plus solides, & qui conspirent en plus grand nombre au même effet, remuent plus violemment les organes des sens. De-là vient, que le fer ardent est plus chaud que le feu même & l'or échauffé que le plomb fondu.

ARISTE. Je ne vois point assez dans votre principe, Eudoxe, la raison d'un fait, qui n'est peut-être pas bien intéressant; mais qui me rejoint. On perce de part en part avec une petite broche de bois, *par ex.* de coudrier ou de noisetier, un petit morceau de chair, un roitelet, un petit oiseau, le plus rond qu'il se peut. On met la broche devant le feu sur deux appuis qui soient bien polis; & la broche tourne comme d'elle-même, jusqu'à ce que le petit oiseau soit rôti (a). Quelle cause supplée au tourne-broche?

EUDOXE. La chaleur apparemment & la pesanteur. La chaleur dilate & raréfie dans la broche & dans le petit oiseau, les côtés qui regardent le feu; par la raréfaction elle en exprime, elle en dissipe des parti-

(a) Le P. Kirker & le P. Scott ont fait l'expérience. Mag. univ. part. 4. l. 4. p. 428. M. Gautier en a fait une pareille. Bib. des Phil.

cules. Les côtés directement opposés étant moins dilatés , ayant moins perdu de leur substance , ils ont plus de pesanteur , & sont soutenus par un moindre volume d'air inférieur. Cet excès de pesanteur doit les faire descendre. Ils ne sauraient descendre sans forcer la broche & le petit oiseau de présenter au feu d'autres côtés , ou la chaleur doit produire le même effet , tandis qu'un excès de pesanteur doit produire le même effet dans les côtés opposés directement. Le même jeu continuera pour les mêmes raisons. Une expérience de la même espèce appuye ma pensée. Une poire de virgoulée , qui pesoit trois onces traversée (*a*) d'une petite broche de bois bien ronde , a fait dix tours en 5. heures. La partie la plus desséchée & la plus légère montoit. Celle qui l'étoit moins, descendoit. Vous voyez le tourne-broche invisible. Voilà , ce me semble , bien des propriétés & des effets de la chaleur assez heureusement expliqués.

— A R I S T E. Mais la lime , qui n'échauffe sensiblement ni le plomb, ni le cuivre, échauffe le fer sans s'échauffer ; le moyeu d'une rouë s'échauffe , tandis que la cir-

conférence beaucoup plus agitée ne s'échauffe point. J'ai peine à concilier ces biffareries avec la bonté de votre définition.

E U D O X E. 1. La lime n'échauffe, au moins sensiblement, ni le plomb ni le cuivre, faute d'agitation en tous sens; car emportant tout d'un coup la surface qu'elle touche dans ces corps, qui ne sont pas bien durs, elle ne leur donne point assez de cette espèce d'agitation, pour causer une chaleur sensible. 2. Mais la lime échauffe le fer, parce que trouvant assez d'obstacles dans le fer, qui est plus dur, pour passer & repasser plusieurs fois sur les mêmes parties insensibles, elle leur communique plus de cette sorte de trémoussement, d'agitation qui fait la chaleur. 3. La lime ne s'échauffe ni sur le plomb, ni sur le cuivre, ni sur le fer; parce que les parties de la lime, agitées de cette façon dans le frottement, communiquent d'abord à l'air & perdent leur agitation. 4. Par la même raison, la circonférence de la Rouë ne s'échauffe pas; c'est que ses parties insensibles donnent aussitôt à l'air & perdent l'agitation qu'elles acquièrent dans le frottement de la terre ou du pavé, ne conservant qu'un excès de mouvement direct, qui ne fait point le chaud. Cependant le moyeu qui a

moins de mouvement direct , ne laisse pas de s'échauffer , & de s'enflammer même quelquefois ; c'est que frottant l'essieu sans cesse , il acquiert un excès d'agitation en tous sens , qui ne fait qu'augmenter dans un frottement continuel.

A R I S T E. Si la chaleur du fer & du moyeu consiste dans cette forte d'agitation , l'eau , l'air & tous les liquides doivent avoir leur degré de chaleur , puisque cette espèce d'agitation , fait la fluidité. Néanmoins , on va prendre le frais sur le bord des ruisseaux ; & si l'on se baigne dans la rivière , ce n'est point assurément pour s'échauffer.

E U D O X E. L'eau , j'en dis à peu près autant des autres liquides , n'est point chaude à notre égard , parce qu'agitée trop faiblement pour augmenter la chaleur ordinaire de notre tempérament , elle reçoit plutôt de nous quelques degrés d'agitation , qu'elle ne nous en donne. Mais elle peut-être , elle est même probablement chaude à l'égard de quelques autres animaux plus sensibles. Pourquoi les poissons meurent-ils dans les chaleurs ? N'est-ce point parce que l'eau qui étoit déjà chaude à leur égard , acquiert quelque excès de chaleur ? En effet , dans les temps chauds , les poissons cherchent l'eau des

fontaines , apparemment à cause que cette eau ne faisant que de sortir du sein de la terre , ils y trouvent moins de chaleur ; & ne m'échauffez pas la bile par l'opiniâtreté de vos objections. Je vous forcerois de reconnoître , malgré vous , quelques degrés de chaleur , nonseulement dans les plantes qui croissent dans le fond des eaux , & sous la neige , mais encore dans la neige , & dans la glace même. Car enfin , les parties insensibles de la glace s'évaporent & se dissipent , puisqu'elle diminue sensiblement de poids , sans que le froid diminue (a). Or, l'évaporation & la dissipation est l'effet de la chaleur.

A R I S T E. Oh ! j'aime mieux me borner à tirer de ma définition du froid , ses principales propriétés , ses principaux Phénomènes , que de m'exposer à dévorer une espèce de paradoxe , qui m'effraye d'abord.

Causer un sentiment de froideur , condenser , durcir , arrêter ou diminuer la dissipation des parties ; voilà les principales propriétés du froid. Ces propriétés ne naissent-elles pas de ma définition ? Un défaut d'agitation en tous sens des

(a) M. Mariotte , du chaud & du froid p. 16.

parties insensibles , en est la source naturelle. Les particules de notre corps cessent-elles d'avoir l'agitation , que demande leur tempérament ordinaire ? L'ame doit en être avertie par un sentiment de froid , comme elle est avertie des excès d'agitation par un sentiment de chaleur. L'agitation des particules d'un corps diminue-t-elle considérablement ? Elles s'affaissent , s'approchent les unes des autres , poussées , ou par l'action de la pesanteur , ou par les corps environnants ; & c'est une condensation. Les particules , à force de perdre de leur agitation réciproque , sont-elles tranquilles & embarrassées les unes dans les autres ? Elles font un corps dur. En effet , la dureté consiste dans un repos respectif , dans l'enchaînement & dans la pression des parties. Enfin , puisque c'est un excès d'agitation , qui dissipe les parties insensibles ; un défaut d'agitation doit produire un effet contraire.

De-là, 1. Quelquefois une goutte d'eau, que la main trouve chaude , est froide sur la poitrine : pourquoi ? C'est que la goutte d'eau , ayant plus d'agitation en tous sens que les parties insensibles de la main, leur en communique ; & l'ame est avertie de cette augmentation par un sentiment
de

de chaleur. Mais la goutte d'eau, ayant au contraire moins d'agitation que les parties insensibles de la poitrine, elle en reçoit. Ces parties perdent de leur mouvement ; & l'ame en est avertie par un sentiment de froid.

2. Les mains & le visage sont moins sensibles au froid & aux différentes impressions de l'air & de la saison. La surface du visage & des mains étant plus endurcie, plus resserrée, plus compacte, ou plus solide, elle est moins susceptible d'altération.

3. Quand on se baigne, l'agitation du sang, des esprits, & des parties insensibles du corps se communique à celles de l'eau. D'où vient, que le bain rafraîchit.

Par la même raison, la glace paroît plus froide que le marbre. C'est que la glace qui se fond, quand la main la touche, en reçoit plus d'agitation, y cause par conséquent une plus grande diminution de mouvement.

4. Le froid conserve les corps, qui se corrompent dans la chaleur. La chaleur les corrompt en séparant & divisant leurs particules ; par une raison contraire, le froid produit un effet opposé.

5. Nous voyons le froid engourdir

les animaux ; parce que le sang , qui , faute d'agitation , se condense , & s'épaissit , n'agit plus assez les organes du corps.

6. La gelée est une dureté qui vient d'un défaut d'agitation en tous sens. L'agitation manque-t-elle dans l'eau , dans les liqueurs ? c'est de la glace. (*a*)

7. Les esprits de sel & de nitre , contribuent beaucoup à produire le froid , la gelée , la glace. Dans la dissolution du salpêtre , du sel ammoniac , du vitriol , (*b*) l'eau devient plus froide , parce qu'elle communique son mouvement à ces sels. Remplissez d'eau tiède une phiole ; que le col de la phiole soit un peu étroit ; bouchez-la bien ; couvrez-la de neige mêlée de salpêtre & de sel commun. L'eau tiède , qui fera bien-tôt passer son mouvement dans les sels , & dans la neige , le perdra bien-tôt , & se glacera d'autant plus aisément , qu'elle a moins d'air. Vous aurez fait de la glace plus vite que l'hyver même , & jusqu'à dans une chambre bien chaude.

(*a*) M. Perrault trouva la glace plus épaisse le matin que le soir , quoique le froid fût égal au Thermomètre. Piss. Acad. 1684. Les vapeurs du jour grossiroient-elles la glace la nuit ? (*b*) Mém. de l'Ac. 1709. p. 111.

Par le même principe , mêlez une demi-once d'iris de Florence , deux onces de salpêtre raffiné , de l'eau bouillante , dans une bouteille de terre : bouchéz la bouteille : descendez la vite jusques dans l'eau froide d'un puits profond ; & dans deux ou trois heures , l'eau bouillante sera de la glace (a).

Aussi d'ordinaire , le froid est plus grand dans les endroits où le sel & le nitre abondent. Mais comment servent-ils encore à former la glace ? Ces sels , dont l'air est chargé , puisque la terre morte des chymistes exposée à l'air , s'en trouve bientôt impregnée , entrent dans les pores des liqueurs , comme autant de petits coins , ferment le passage , du moins aux plus grossières parties de la matière subtile , partagent , diminuent , arrêtent l'agitation des particules insensibles des liqueurs , & par-là les durcissent , & les changent en glace , à peu près , comme le sel commun pénètre , fixe , & durcit les chairs salées. De-là vient , que si l'on met de la glace , du sel , du nitre & de l'alun dans de l'eau , l'eau se glace au fort même de l'Esté.

Pulverisez séparément une livre de

(a) Ozan. Recr. Math. t. 3. nouv. Ed. p. 326. 127.

sel armoniac , & une livre de sublimé corrosif : mêlez les deux poudres exactement : mettez le mélange dans un matrass ; versez trois chopines de vinaigre distillé par-dessus ; agitez bien le tout. Le mélange se refroidira tellement qu'en Été même vous auriez de la peine à tenir le vaisseau dans la main. Le mélange fait en grande quantité s'est gelé quelquefois entre les mains de Monsieur Hombert. (*a*)

C'est par ce principe , apparemment , qu'on trouve , & qu'il se forme , pendant l'Été même de grandes pyramides de glace dans certaines cavernes , dont le voisinage est fort nitreux. Au mois de Septembre 1711. auprès du village de Chaux , à cinq lieux de Besançon , l'on trouva trois pyramides de glace , de 15. ou 16. pieds de haut , sur cinq ou 6 de large ; dans une caverne de 80 pieds de profondeur , de 140 de longueur , depuis l'entrée jusqu'au côté opposé , de 122 de largeur , dont le fond étoit couvert de 3. pieds de glace ; quelquefois il y en a d'autant plus , qu'il fait plus chaud l'Été (*b*). C'est que dans les terres du

(*a*) Hist. de l'Acad. 1700. Journal des Sçav. 1703. p. 454.

(*b*) Hist. de l'Acad. 1712. p. 22.

voisinage , selon la remarque de M. Bilterez , & sur-tout dans celles du dessus de la voute , il y a beaucoup de sel nitreux , ou de sel armoniac naturel. Ces sels agités & dégagés par la chaleur de l'Eté , se mêlent plus aisément avec les eaux , qui se filtrant par les terres , & coulant par les fentes du rocher , pénètrent jusques dans l'autre. Les eaux se glacent dans ce mélange , de la même manière que se font , dans les plus grandes chaleurs , nos glaces artificielles.

8. Quand les liqueurs se glacent , la surface extérieure se glace la première , parce que l'air froid qui la touche , prend d'abord de son mouvement , ou la remplit de sel & de nitre , & la fixe.

9. Mais pourquoi l'air de la moyenne région est-il plus froid , au moins d'ordinaire , que celui qui nous environne immédiatement ? L'air qui nous environne , & que nous respirons , est mis dans une agitation continuelle en tous sens , par les rayons du soleil réfléchis de mille endroits différents de la terre ; tandis que l'air de la moyenne région ne reçoit des rayons du soleil , qu'une impression directe. Les rayons différemment réfléchis par les inégalités de la terre , ne peuvent porter leur action si haut

avec l'efficace qu'ils font sentir ici. C'est pour cela qu'on voit la cime des hautes montagnes couverte de neige l'Eté même entre les Tropiques.

10. Les parties insensibles des corps froids & glacés par l'air , commencent-elles à s'agiter , ou leur agitation légère commence-t-elle à croître ? Ils se fondent par la dissolution de leurs parties.

11. La glace se fond plutôt dans l'eau tiède , qu'auprès du feu ; pourquoi ? 1. Les parties de l'eau tiède étant plus grossières , ébranlent davantage celles de la glace. 2. Celles-là attirent en quelque façon les esprits de sel & de nître , qui tenoient celles-ci trop resserrées.

12. La neige & l'eau glacée se fondent plutôt dans la machine du vuide qu'au grand air ; parce que les particules de neige & d'eau n'y étant pas poussées vers un centre commun par l'air extérieur , & se trouvant environnées , secouées & agitées par une plus grande quantité de matière subtile , se meuvent , se détachent plus aisément , & plus vite.

13. Mettez dans de l'eau froide , en un lieu un peu chaud , des fruits gelés : l'eau froide les rétablit dans leur premier état , en donnant à leurs particules une agitation modérée.

EUDOXE. Ils se gâteroient près du feu, parce que le feu, qui fondroit trop vite les sucs glacés, briseroit au même temps les fibres, les altéreroit, & par-là rendroit les fruits insipides. Mais vous ne m'avez point dit pourquoi l'eau qui tombe sur les pierres glacées, se glace d'abord.

ARISTE. Les sels passent d'abord des interstices de ces pierres dans ceux de l'eau, qui communique son mouvement à des corpuscules qui n'en ont pas, ou qui en ont beaucoup moins. Dans le dégel vous voyez une espèce de neige sur les corps durs; parce que les particules d'eau se figent dessus ces corps à la rencontre des sels, sans pouvoir pénétrer leurs pores étroits. L'on ne voit pas la même chose sur les corps spongieux: leurs pores plus spacieux reçoivent les petites particules, qui ne trouvent point d'accès dans les autres.

EUDOXE. Voilà bien des faits heureusement expliqués dans votre pensée; mais deux ou trois faits vont détruire votre explication.

1. Le vent de Nord est fort agité d'ordinaire. En est il moins froid?

ARISTE. L'agitation en est violente, mais directe, & non pas en tous sens; & c'est dans le défaut de cette dernière es-

pèce d'agitation, que le froid consiste: Par le même principe, l'air qui sort rapidement de la bouche, par une petite issue, que lui laissent les lèvres serrées, est froid, quoique le même air soit chaud, quand il sort plus lentement de la bouche toute ouverte. 2. Le vent de Nord apporte beaucoup de sel, de nitre, (a) & de petits glaçons: ce qui contribue à rendre le vent froid. Aussi le vent de midi qui n'apporte point, ou apporte moins de ces corpuscules, est moins froid; & si l'on met devant l'ouverture d'un soufflet une poussière de glace & de sels pilés, le vent qui sort du soufflet en est plus froid.

Les vents qui viennent des hautes montagnes de Canada, causent des froids extraordinaires, parce qu'ils portent une quantité prodigieuse de sels & de petits glaçons.

Ces glaçons, ces sels s'insèrent dans la surface des corps, comme de petits

(a) En effet, 1. L'air est très-froid dans le Nord; & le nitre ou le salpêtre produit un froid sensible. Pour rafraichir le vin, il suffit de mettre les bouteilles dans de l'eau impregnée de salpêtre. 2. Les concrétions de salpêtre sur les vieilles murailles, paroissent sur-tout dans le temps que le vent du Nord souffle, & les murailles qui regardent le Nord, en donnent plus, selon les observations d'Hamberger.

coins

coins , & suspendent l'agitation des parties insensibles , ou la diminuent , cette agitation , en la partageant.

EUDOXE. 2. Du moins le froid devoit resserrer l'eau. Cependant il l'étend , il la dilate ; car les vaisseaux , qui la contiennent , se fendent dans le froid. On a vû dans une assemblée de l'Academie Royale des Sciences , un canon de mousquet , d'environ deux pieds de longueur , & de plus de quatre lignes d'épaisseur , plein d'eau , culassé par les deux bouts , crever dans le froid (*a*). M. Hugens fit la même expérience plus d'une fois. Il exposa pendant la nuit à sa fenêtre un canon plein d'eau , bouché par les deux extrémités. Le canon creva avec grand bruit ; & la fente étoit de 4 pouces de long (*b*)

ARISTE. Ce n'est point proprement le froid qui est la cause physique de ces Phénomènes , c'est plutôt l'air dégagé des particules d'eau. Car , 1. quand il arrive de ces effets surprenans , il y a de l'air dans l'eau qui se glace. Est-elle purgée d'air ? Elle se resserre & diminuë de volume , loin de s'étendre ; & le vaisseau qui la contient , ne se casse point. Exposez à la gelée un verre plein d'eau , qui

(*a*) Mar. de la nature de l'air , p. 135.

(*b*) Hist. de l'Acad. 1667. p. 13.

ne soit point purgée : vous voyez naître une grande quantité de bulles d'air. 2. Cet air est beaucoup plus condensé , tandis qu'il est resserré dans l'eau , que l'air extérieur (*a*). Selon l'expérience de M. Mariotte , l'air doit être sept ou huit fois plus condensé dans l'eau , qu'il n'est après s'en être séparé. 3. Quand l'eau commence à se geler , plusieurs de ses particules étant moins agitées par la matiere subtile , s'affaissent , s'approchent les unes des autres ; l'air trouve une issue plus aisée pour se dégager des parties de l'eau ; il s'en dégage ; mais comme il n'a point d'issue pour sortir du canon culassé par les deux bouts ; il agit de toute la force de son ressort contre les parois du canon ; l'excès de sa force d'autant plus efficace , que l'air extérieur un peu condensé par le froid , laisse plus de vuide , & résiste moins , rompt , fond , crève le canon.

L'air arrêté par la glace , qui se forme d'abord sur la surface supérieure de l'eau , fend par la même raison , & par la même force de ressort , la glace ou les autres vaisseaux , qui la contiennent. Cependant il ne fait pas tant d'effort , quand l'eau se gele dans un verre ; parce qu'il

(*a*) *Mar. de la nature de l'air* , page 134.

sort en partie par une petite ouverture , qui demeure dans la surface supérieure de la glace , & fait sortir par le même endroit une partie de l'eau ; ce qu'on peut connoître par l'élevation de la glace proche de cet endroit (*a*). De-là , prenez une phiole à long col ; emplissez-la d'eau jusques à une certaine hauteur du col ; marquez la hauteur : exposez la phiole à la glace. Vous observerez que l'air dilaté dans le froid aura fait monter l'eau.

EUDOXE. Vous allez m'expliquer par le même principe , comment les arbres se fendent dans les verglas avec un grand bruit.

ARISTE. Quand l'intérieur des arbres se gele , & que l'écorce est couverte de verglas , qui bouche les pores ; les sucs qui ne peuvent circuler librement , les matières raréfiées & spiritueuses , qui ne sçauroient sortir comme auparavant , & l'air intérieur dégagé par le froid , mais qui n'a point d'issuë à cause du verglas , réunissant leurs forces pour se mettre en liberté , étendent les fibres , dilatent les arbres , rompent tout d'un coup l'endroit le plus foible ; & vous entendez un bruit , comme si l'on avoit allumé ,

(*a*) Mar.de la nat.de l'air , p. 137.

au-dedans , de la poudre à canon.

Je vois encore dans le même principe pourquoi les lèvres , les mains , les oreilles se fendent dans le froid. Le froid resserre d'abord ces parties , qui sont exposées à l'air. Le coulement du sang & des humeurs cesse d'être libre ; le sang & les humeurs arrêtés fermentent , se corrompent, se changent en pus ; les fibres s'altèrent , l'air intérieur se dégage , & se fait de grandes ouvertures pour sortir , surtout si l'on approche du feu les parties gelées , parce qu'alors il se fait une plus violente fermentation. La neige est efficace pour guérir le mal ; les sels qui figent les sucs , le sang & les humeurs s'attachent à la neige , & se retirent dans ses pores ; ou les particules de la neige , qui se fond insensiblement, donne peu-à-peu aux parties gelées une agitation légère , qui les délie , les dégage , qui rend au sang sa fluidité , ouvre les conduits du sang pour reporter la vie par-tout. De-là , dans le Nord on couvre de neige les membres gelés , & l'on dit que sans ce remède un Roi d'Angleterre, qui étoit en Dannemark , eût perdu le nez & les oreilles dans l'excès du froid. On a vû un homme à demi-mort de froid , revenir , quand on l'eut plongé dans l'eau froide , où il se forma sur son corps une croûte

sur le Froid & sur le Chaud. 125

de glace , & qu'il eut été mis dans un lit, où par le moyen de quelque breuvage , on le fit suer doucement (*a*).

E U D O X E. Mais trouveriez-vous dans votre principe ce qui fit périr par toute la France , pendant le rigoureux hyver de 1709 , un nombre prodigieux d'arbres , sur-tout les plus durs , & qui conservent leurs feüilles en Hyver , comme les lauriers , les cyprès & les chênes-verds ; & parmi les autres qui sont plus tendres , comme les oliviers , les châtaigners , les noyers , les plus vieux & les plus forts (*b*) ?

A R I S T E. Les arbres , qui apportent plus de résistance à la raréfaction de l'air intérieur & à l'action des suc's spiritueux & aqueux , dûrent mourir en plus grande quantité. Comme une seconde gelée suivit brusquement le dégel , la raréfaction subite de l'air intérieur & l'action des suc's & spiritueux & aqueux , dut exercer sur les fibres des arbres , un effort d'autant plus grand , & plus capable de les déchirer & les rendre désormais inutiles à la végétation , qu'il s'y trouva plus de résistance. Or les arbres plus durs ou plus âgés apportent plus de ré-

(*a*) Isr. Conrade , du froid. Jour. des Sçav. 1684. pag. 52.

(*b*) Hist. de l'Acad. an. 1710. p. 59.

sistance à l'action de l'air intérieur & des sucres raréfiés ; car les parties de ces arbres sont plus serrées & plus compactes. En effet, tout le reste étant égal, ils poussent leurs feuilles plus tard que les autres, parce que les développemens nécessaires à la végétation s'y font plus lentement, que dans ceux, dont les parties sont plus molles, plus flexibles, & plus imbibées de sucres. Donc la mortalité dut s'étendre particulièrement sur les arbres plus durs & plus âgés.

E U D O X E. Je doute que vous expliquiez si facilement ce qui fit que le milieu du courant de la Seine ne se gela point à Paris pendant le même Hyver, quoiqu'il eût pû, dans des hyvers moins rigoureux, porter des charrettes (a).

A R I S T E. Apparemment dans notre climat, ainsi que l'a remarqué M. Homberg, une grosse rivière comme la Seine a son courant trop fort vers le milieu pour se geler, à moins que les glaçons, qu'elle reçoit des petites rivières, & qu'elle charie dans son milieu, arrêtés enfin par un pont ou par un coude de la rivière, ou par quelque autre

(a) Hist. de l'Acad. an. 1709. p. 2.

obstacle, & venans à se prendre les uns aux autres, ne forment une espèce de croute, qui couvre la surface du courant. Or, pendant le grand froid de 1709, la Seine dut recevoir des petites rivières moins de glaçons, que dans d'autres hyvers moins rigoureux; parce que cette année-là, le froid étant plus subit, & très apre, dès son commencement, les petites rivières qui se jettent dans la Seine au-dessus de Paris, gelèrent entièrement & tout-à-coup. Donc le milieu de son courant dut être libre malgré la rigueur de l'hyver. Par le même principe, il a été libre cette année (a) pendant plus de trois semaines d'un froid, qui ne le cédoit guères à celui de 1709.

Enfin quand l'agitation des parties insensibles d'un corps est diminuée à un certain degré, les parties s'affaissent, s'attachent les unes aux autres; si l'air intérieur ne peut se dégager, ou que dégagé tout-à-fait il s'échape, le corps se resserre; & il a plus de solidité sous un volume déterminé: de-là l'huile glacée descend au fond. Mais l'air intérieur qui est plus comprimé d'ordinaire, se dégage-t-il de ses petites cellules, sans pouvoir cependant sortir du corps qui se

glace ? Il le dilate , ce corps. De-là vient que l'eau qui se glace , augmente de volume , & diminue de poids (*a*) , & qu'un glaçon s'élève au-dessus de l'eau. Aussi l'eau purgée d'air n'occupe point un plus grand espace en se glaçant (*b*). Tandis que le volume de l'eau , qui est imprégnée d'air , croît d'un dixième (*c*). Le gonflement de l'eau , causé par le ressort de l'air , va quelquefois jusqu'à soulever un poids de 60 livres (*d*) , & à briser les vaisseaux les plus durs.

EUDOXE. Le froid du Nord doit fournir des observations curieuses.

ARISTE. En Islande , la gelée pénètre la terre jusques à quatre pieds. (*e*) Et la mer dans les contrées Septentrionales se couvre de glace , sur-tout vers les bords , jusqu'à la distance d'environ quarante lieues des bords mêmes ; parce que vers les bords il y a plus d'eau douce fournie par les fleuves , & que l'eau douce

(*a*) M. Nieuventyt dit que dans le froid extraordinaire du 14 Janvier 1709. il mit 40 onces d'eau dans une balance ; & qu'en 17 à 18 heures , cette eau perdit , en se gelant , un quart d'once , environ , de son poids. *Démonstration de l'Existence de Dieu* , p. 304.

(*b*) Journ. des Scs. 1684 p. 36.

(*c*) Journ. des Scav. 1709. p. 565.

(*d*) Journ. des Scav. 1671. p. 16. Duhamel, *de corp. affect.*

(*e*) *Ibid.* 1675. p. 132.

qui renferme moins de soufre, de bitume, de sel, de particules propres à fermenter ou à inciser ses parties, se glace plus aisément. On a vû dans le Spitzberg, dont la côte la plus proche est à peu-près au 76 degré de latitude, sept montagnes de glace (*a*), qui se surmontoient les unes les autres, formées apparemment par la neige fonduë dans sa surface & gelée de nouveau presque au même temps, ou par la pluie glacée en tombant sur de la glace. Il ne faut pas s'imaginer, cependant, que toute la mer soit gelée vers le Pôle, du moins en Été, puisque l'on va quelquefois chercher les baleines jusqu'au 82^e degré (*b*). Quelques Hollandois se sont vantés d'avoir été jusqu'au 89^e degré, & même jusques sous le Pôle (*c*). Quoiqu'il en soit, ce n'est pas le Spitzberg seulement qui fait voir des glaces d'une grandeur prodigieuse. Le vaisseau qui portoit de France en Canada la Sainte-Thérèse du Nouveau-Monde, se vit à une pique d'une glace qui paroissoit comme une ville flottante, considérable, escarpée & environnée d'espèces de tours, dont l'on ne

(*a*) Mém. de Trevoux 1717. p. 1995. Voyages du Nord. 1717. p. 2079.

(*b*) *Ibid.* p. 2007.

voyoit point la cime (a). La neige tombée, les glaçons inferés les uns entre les autres, & les vagues lancées dans le temps de la tempête, sur la glace commencée, pouvoient lui avoir donné cet accroissement étrange. On a vû de ces Montagnes flottantes, longues d'une à deux lieues.

E D O X E. Les effets du froid sont peut-être moins surprenants que ceux du Chaud, même vers le Nord (b). On meurt de chaud comme de froid, dans la Suede. Dans l'Isle de Cherry, à 75 degrés, environ, de latitude, les pêcheurs de bœufs marins ont senti le 21 Juin une chaleur si grande, que le godron fondu couloit le long des bords du vaisseau.

On a éprouvé la même chose dans le Spitzberg au mois de Juillet (c).

Et chez les Lapons, qui sont fort proches du pôle, la chaleur est si grande en Eté, qu'on peut à peine être un moment pieds nus sur une pierre sans se brûler; en sorte que quinze jours de chaleur (d) donnent aux feuilles des arbres & aux herbes leur accroissement

(a) Vie de la mere de l'Incarnation. Journ. des Sçav. 1667. p. 194.

(b) Jour. des Sçav. 1668. p. 24.

(c) Mémoire de Frev. 1717. p. 1906. p. 2010.

(d) Hist. de la Laponie.

& leur grandeur. C'est que , tandis que le Soleil est vers le Tropique de l'écrevisse , les contrées qui se trouvent vers le pôle , sont exposées sans cesse aux rayons du soleil , & que les Lapons ont un jour de trois mois en Eté.

A R I S T E. Mais vous ne me demandez point , Eudoxe , pourquoi le froid brûle les plantes & les boutons encore tendres ?

E U D O X E. C'est qu'un excès de chaleur a plus de part à cet effet, que le froid même. Le froid resserre les fibres , l'air intérieur, les suc & l'eau , dont les fibres des plantes & des boutons encore tendres , sont imprégnées ou imbibées. Un excès de chaleur vient-il à dilater tout-à-coup l'air , les suc , l'eau ? La dilatation subite rompt les fibres ; les suc ne peuvent plus couler assez librement , pour leur distribuer la nourriture nécessaire , elles languissent , les bourgeons sans vie se noircissent , & paroissent brûlés.

A R I S T E. Faut-il donc quelque excès de chaleur subite pour produire ce triste effet ?

E U D O X E. Si la chaleur qui succède au froid , est légère , ou ne fait que croître insensiblement , ni les plantes , ni les bourgeons ne périssent ; & le Vigneron

s'applaudit de voir la vigne échappée au danger.

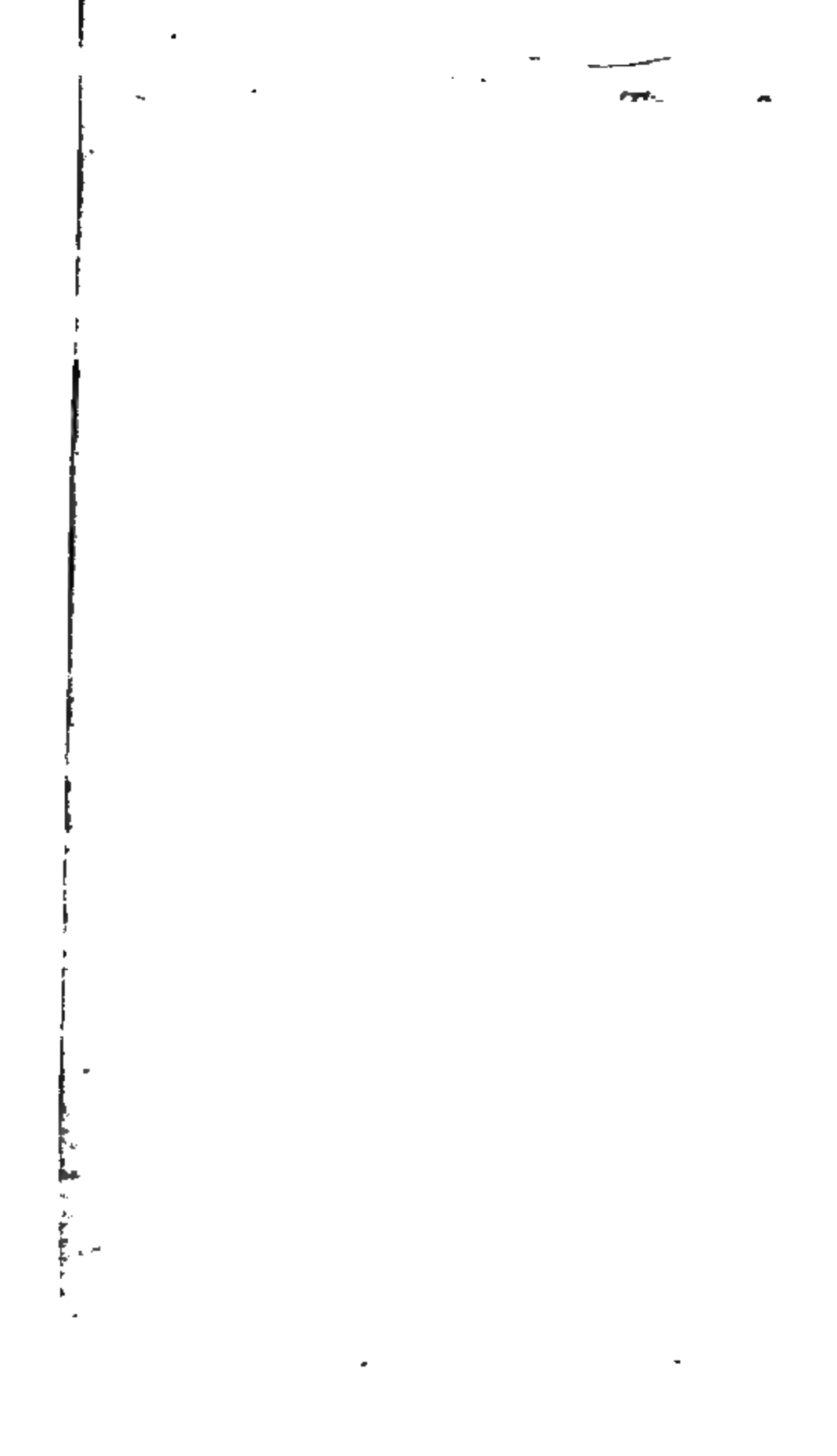
A R I S T E. Les branches des arbres ne devroient-elles point avoir le fort des jeunes plantes ?

E U D O X E. Non , parce que les branches des arbres ont les fibres plus fortes , & moins de suc aqueux.

A R I S T E. Puisque notre Entretien est tombé sur les phénomènes du chaud & du froid ; parlons du Thermomètre de Florence (*).

E U D O X E. Ce Thermomètre , *Fig. 48.* est une espèce de phiole de verre (*a*) ; dont le col (*bc*) est très-long. D'abord on emplit d'esprit-de-vin coloré la boule , jusqu'à la moitié , environ , du tuyau. Puis , on chauffe le reste du tuyau , pour en raréfier & chasser l'air. Enfin , l'on ferme hermétiquement le bout supérieur (*c*) , en le faisant fondre à la lampe de l'Emailleur. A proportion que la chaleur augmente , la liqueur monte ; & la raison en est assez claire. Plus la chaleur augmente ; plus les corpuscules , dont l'agitation fait la chaleur , dilatent l'air enfermé dans les pores de la liqueur , & la liqueur même. Plus l'air & la liqueur

(*) On attribue l'Invention à Sanctorius



sont raréfiés , plus elle occupe d'espace. Plus elle occupe d'espace , plus elle doit monter.

A R I S T E. Par une raison contraire, à proportion que la chaleur diminueë , ou que le froid augmente , la liqueur descend. Plus la chaleur diminueë , ou plus le froid augmente , moins les corpuscules , qui dilatoient l'air intérieur & la liqueur , les raréfient. Moins ils les raréfient , plus les parties de la liqueur se rapprochent les unes des autres. Plus elles se rapprochent , plus celles de la boule laissent d'espace à celle du tuyau. Plus celles du tuyau trouvent d'espace libre dans la boule , plus elles doivent descendre.

E U D O X E. De - là , les divisions ou les degrés de la planche , sur laquelle est attachée le Thermomètre , nous apprennent les divers degrés du froid ou du chaud ; & vous n'avez qu'à regarder un Thermomètre , pour sçavoir en Philosophie si vous avez froid , ou chaud.

Cependant , après qu'un vent froid a fait descendre la liqueur d'un Thermomètre exposé au grand air , si vous enveloppez de neige la boule , la liqueur remonte.

A R I S T E. C'est que la neige est moins

froide que le vent, ou qu'elle reçoit dans ses pores les esprits nitreux que le vent a fait entrer dans la liqueur. Un fait plus étonnant, c'est que quand on enveloppe de la main la boule d'un Thermomètre, pour en échauffer & faire monter la liqueur, la liqueur commence par baisser, avant que de monter au-dessus de son premier niveau (a).

EUDOXE. La raréfaction, que la chaleur de la main cause dans le verre même de la boule, avant que d'en causer dans la liqueur, augmente d'abord la capacité de la boule, avant que d'augmenter l'extension de la liqueur; & par conséquent la liqueur du tuyau doit baisser d'abord, jusqu'à ce que la chaleur vienne la raréfier, & la forcer de monter malgré l'augmentation de la capacité de la boule.

Voulez-vous voir le Thermomètre baisser tout d'un coup? Je mets dans de l'eau du sel armoniac réduit en poudre. Le vaisseau de verre, qui contient l'eau, se ternit en dehors. & se couvre de petites gouttes à la hauteur de l'eau. Je plonge dans l'eau la boule d'un Thermomètre. L'esprit-de-vin descend aussi-tôt, & bien plus vite que dans l'eau commune.

ARISTE. L'eau qui donne de son mouvement au sel armoniac, en perd

(a) Histoire de l'Acad. an. 1704, p. 11.

& se refroidit à mesure qu'elle en perd. Les parties du vase , & celles qui le traversent , en sont moins agitées. Les vapeurs qui voltigent autour du vase , y trouvant moins d'agitation , en reçoivent moins & en communiquent plus de la leur. Plus elles en communiquent , Plus elles en perdent. De-là vient qu'elles se réunissent sur la surface du vaisseau , jusqu'à faire des gouttes sensibles, qui terminent le verre en dehors. Quand vous enfoncez la boule de Thermomètre dans l'eau refroidie , l'esprit de-vin , qui est plus agité , lui donne de son mouvement loin d'en recevoir. L'air intérieur se resserre ; les parties de la liqueur se rapprochent ; la liqueur descend , & nous avertit que pour rafraîchir la bière ou le vin en Été , l'on n'a qu'à mettre les bouteilles dans de l'eau impregnée de sel armo-
niac.

E U D O X E. Le Thermomètre nous apprend par ces vicissitudes d'élévation & de descente , un fait assez curieux : c'est que les lieux souterrains sont plus chauds , lors même qu'ils paroissent plus froids ; & plus froids , quand ils paroissent plus chauds. Vous diriez qu'ils sont plus froids l'Été que l'Hyver ; & le Thermomètre décide qu'ils sont plus froids l'Hyver que

l'Été. Car M. Mariotte ayant mis pendant plusieurs années un Thermomètre dans un caveau de l'Observatoire, de 84 pieds de profondeur, & ensuite dans une cave de la rue saint Jacques, de 30 pieds de profondeur (a), observa que la liqueur descendoit en Hyver, & montoit en Été constamment, à proportion que le froid ou le chaud étoit plus grand sur la surface de la terre, quoiquel'augmentation ou la diminution fût beaucoup plus sensible sur la surface de la terre que dans les caves.

Mais pourquoi les caves paroissent-elles plus fraîches en Été, quoiqu'elles le soient moins ?

A R I S T E. I. Dans l'Été, l'excès de la chaleur est plus grand sur la surface de la terre, que dans les caves où il ne pénètre que difficilement & lentement. Par conséquent il est plus grand aussi dans les parties insensibles de la peau, que dans l'air des caves. Il faut donc que les parties insensibles de la peau donnent à l'air des caves, où l'on descend, de leur agitation, loin d'en recevoir. Plus elles en donnent, plus elles en perdent ; & l'ame est avertie de cette perte excessive, par un plus grand sentiment de froid.

(a) Mariotte, du froid & du chaud, p. 51.

2. L'intérieur de la peau est plus sensible que l'extérieur; & les pores étant plus ouverts par la chaleur en Eté, laissent entrer plus d'air. Cet excès d'air, fort médiocrement chaud, venant à diminuer excessivement l'agitation des parties intérieures du corps, y causent un sentiment de froid plus vif.

Pourquoi ceux qui viennent des Pays situés sous la ligne, ou des régions extraordinairement chaudes, tremblent-ils de froid au fort de l'Eté, quand ils approchent des côtes de France? C'est qu'ayant les parties de la peau très-agitées, & les pores fort ouverts, la rencontre d'un air beaucoup moins chaud, qui s'insinue dans l'intérieur de la peau, ne sert qu'à diminuer la chaleur ordinaire de leur Tempérament. Mais enfin, d'où vient que les caves paroissent chaudes & fumantes en Hyver, quoiqu'elles soient plus froides qu'en Eté?

E U D O X E. C'est par une raison contraire. 1. En Hyver l'excès du froid est plus grand sur la surface de la terre, & dans les parties insensibles de la peau, que dans les caves, comme on peut le remarquer par le Thermomètre. C'est pourquoi, la peau, loin de communiquer de son agitation à l'air des caves, elle en

reçoit quelques degrés d'agitation , & l'ame en est avertie par un sentiment de chaleur. 2. Les pores étant fermés par le froid en Hyver , l'air des caves n'entre point dans l'intérieur de la peau ; ou s'il y entre, c'est pour y porter quelque accroissement d'agitation. 3. Les vapeurs des caves en Eté , sont imperceptibles , parce que rien ne les réunit , ne les grossit , ni ne les rend sensibles. Mais pendant l'hyver , retardées & réunies par le froid , elles deviennent sensibles , & font une espèce de fumée , comme les vapeurs qui sortent de la bouche.

Le Thermomètre décide (a) encore qu'en Hyver le degré de chaleur est plus grand sous l'eau , que dans l'air ; & que le degré de chaleur , au contraire , est plus grand en Eté dans l'air , que sous l'eau. C'est-à-dire , qu'en Hyver les chaleurs souterraines l'emportent sur celles qui viennent du soleil ; & qu'en Eté les chaleurs qui viennent du soleil , l'emportent sur les chaleurs souterraines.

Un phénomène qui me surprend plus , c'est un lac dont parle un naturaliste Anglois (b). Ce lac est toujours glacé vers le milieu , même dans les plus grandes

(a) Hist. Acad. ann. 1710.

(b) Journ. des Sçav. Juill. 1675. p. 172.

chaleurs de l'Eté, tandis que les glaces de plusieurs lacs voisins sont entièrement fonduës.

A R I S T E. Apparemment c'est un endroit qui fournit une grande quantité de nitre & de salpêtre, capable de glacer l'eau, & par conséquent d'empêcher la fonte de la glace.

Et n'est-ce pas le même Auteur qui dit au contraire, que le lac de Nesse ne se gele jamais, & qu'il en sort dans les plus grands froids des espèces de broüillards & des nuages fort épais ?

E U D O X E. Apparemment c'est un endroit, où les chaleurs souterraines, qui causent les broüillards & les nuages, l'emportent sur l'excès des plus grands froids.

A R I S T E. Encore un mot sur ce qui regarde la chaleur, Eudoxe, & je suis satisfait. Les grandes chaleurs ne devroient point arriver en Eté, ce me semble, puisqu'alors le soleil s'éloigne de nous.

EUDOXE. Les corps perdent leur mouvement d'autant plus tard qu'ils sont plus solides; aussi l'or fondu se congele & se refroidit plus lentement, que le plomb. Cela supposé, quand le soleil commence à s'éloigner de nous le premier jour de l'Eté, la terre conserve encore la chaleur, qu'elle a reçue le Printemps; & la

chaleur qu'elle conserve , jointe à celle qu'elle reçoit du soleil chaque jour , lors même qu'il s'éloigne pendant l'Été , fait les grandes chaleurs de cette saison.

C'est par le même principe , qu'ordinairement la grande chaleur du jour arrive à trois heures , environ , après midi.

Mais selon votre pensée , le grand froid devoit-il se faire sentir l'Hyver ?

A R I S T E. Je trouve ma réponse dans la vôtre. La terre qui pendant l'automne jusqu'au commencement de l'Hyver , se refroidit par l'éloignement du soleil , ne trouvant point dans les commencemens du retour du Soleil , des forces capables de la pénétrer , continuë à s'affaïsser , à perdre de son agitation aussi-bien que l'air , loin d'en recevoir une augmentation sensible , jusqu'à ce que le soleil soit assez proche pour la pénétrer avec une force capable de l'agiter de nouveau , comme il arrive vers la fin de l'Hyver.

E U D O X E. Je ne sçai cependant si nous trouverons dans nos principes la raison d'un paradoxe assez singulier. Sous la Zone torride il fait ordinairement plus froid , quand le soleil est plus proche , & plus chaud à mesure qu'il est plus éloigné ; de sorte que l'Été des Peuples , qui habitent entre l'Equateur & le Tropique du Can-

sur le Froid & sur le Chaud. 141
cer , commence à Noël ; & leur Hyver à
la saint Jean (*a*).

A R I S T E. Sous la Zône torride, lorsque le Soleil est plus proche & presque à plomb , il attire une quantité de vapeurs excessives ; & cet excès tempère la chaleur. Quand le soleil s'éloigne , la quantité de vapeurs est beaucoup moindre , & l'excès de chaleur l'emporte. De-là , ce renversement de saisons sous la Zône torride.

E U D O X E. Quand le Soleil est proche du Tropique , il y cause plus de chaleur , qu'il n'en produit sous la ligne , quand il s'y trouve. Cela n'est pas étonnant. Le Soleil passe & repasse en peu de temps vers le Tropique (*b*) ; & il ne le fait qu'en six mois sous la ligne. Pour la différence du froid ou du chaud qui regne dans les mêmes saisons en différentes années , je l'attribuë aux différentes exhalaisons de la terre , qui reçoivent dans leurs particules & qui prennent plus ou moins de notre chaleur naturelle , aux vents différents , qui nous apportent plus ou moins de corpuscu-

(*a*) Vossius ; *de Nili orig.* Journ. des Sçav. 1666. p. 386.

(*b*) T. I. Entretien 13. p. 174.

les chauds ou glacés , & aux nuages qui nous dérobent , plus ou moins, les rayons du soleil.

Mais , Ariste , il s'agit de m'expliquer comment le chaud produit le froid. Mettez de l'eau froide dans un grand bassin. Au milieu de l'eau plongez une cucurbite de verre , pleine d'eau également froide. Mettez dans la cucurbite un Thermomètre très-sensible ; laissez-le long-temps en expérience. Quand il sera dans un degré de froideur proportionné à la froideur de l'eau , jetez vite dans l'eau du bassin quatre ou cinq pêlées de braise bien allumée : Dans l'instant, la liqueur du Thermomètre descendra de 2. à 3. lignes (*a*).

ARISTE. L'eau qui environne le vaisseau de verre , pressée tout-à-coup avec violence , & de tous côtés par le tourbillon de matiere subtile & déliée , qui sort des charbons ardents , & dont les charbons sont entourés , se condense d'abord , perd de son mouvement de liquidité dans la condensation , acquiert de la froideur à proportion. Cet excès de froideur se communique à l'eau du vaisseau de verre , passe de cette eau dans

(*a*) Mémoire de l'Acad. an. 1700. p. 119.

la liqueur du Thermomètre, la fait descendre (a).

EUDOXE. Mais la liqueur remonte bien-tôt.

ARISTE. C'est que toute l'eau du bassin étant bien-tôt échauffée, échauffe bien-tôt & l'eau du verre, & par conséquent la liqueur du Thermomètre.

EUDOXE. Quelquefois la dilatation & le resserrement du verre même dans la chaleur & dans le froid font voir des Phénomènes de cette espèce. Car enfin, la chaleur dilate le verre, & le froid le resserre. Bandez un arc de verre avec une petite corde. Echauffez l'arc, la corde en sera plus tendue, & le son de la corde plus aigu. Au contraire le froid raccourcit l'arc; la corde se relâche, & le son

(a) C'est apparemment par le même principe, à peu près, que le feu produit de la glace : Mettez de la neige dans un plat avec un peu de sel : au milieu de cette neige enfoncez une phiole pleine d'eau. Mettez sous le plat un réchaud plein de feu : c'est le moyen de faire geler promptement l'eau. On a observé que la neige se resserre avant que de fondre. Lorsque le premier sentiment de chaleur amollit ses fibres, ses parties s'affaissent. N'est-ce pas, ce resserrement qui la rend plus froide ?

Journal des Sçav. 1703. Juillet, p. 454.
Hist. Acad. 1682. S. 5. C. 1.

en est plus grave (a).

Cela supposé, je prens une petite phiole convexe en dehors, dont le col est long, mais étroit; je l'emplis d'eau jusqu'à une certaine hauteur du col. Je plonge la phiole dans de l'eau chaude. A l'instant l'eau de la phiole descend. Pourquoi? C'est que la phiole dilatée en dehors par la chaleur a plus de capacité, plus d'étendue intérieure. Si j'enfonce la même phiole dans de l'eau froide, *par exemple*, dans l'eau de neige, l'eau de la phiole monte aussi-tôt; pourquoi? C'est que la phiole étant resserrée tout-à-coup par le froid, son étendue intérieure se rétrécit. La phiole est-elle convexe en dedans? L'eau qu'elle contient, monte d'abord dans l'eau chaude, parce que la surface intérieure étant dilatée en dedans par la chaleur, l'eau de la phiole y a moins d'espace. Au contraire, l'eau de la phiole descend dans l'eau froide; parce que la surface intérieure & convexe de la phiole venant à se resserrer, elle s'éloigne du centre de la phiole, & laisse un plus grand espace à l'eau qui descend pour l'occuper.

Enfin, comme le chaud semble pro-

(a) Le P. Fabri, T. 1. Pref.

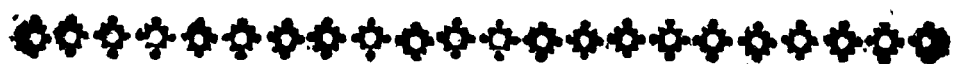
duire le froid , le froid semble produire le chaud. Quelquefois un vent de Midi , qui succède à un vent de Nord , fait baisser le thermomètre d'abord , & le fait monter ensuite , s'il continuë ; quelquefois , un vent de Nord , qui succède à un vent de Midi , fait monter le thermomètre d'abord , & le fait baisser ensuite , s'il continuë. Pourquoi ? Quelquefois , le commencement du vent de Midi n'est proprement qu'un vent de Nord froid qui reflue , réfléchi par un vent de Midi réel. De-là le thermomètre , qui sent le froid d'abord , baisse : mais le vent de Midi réel , qui est chaud , se fait sentir enfin ; & le thermomètre , qui a baissé , monte. Quelquefois , le commencement du vent de Nord n'est proprement qu'un vent de Midi chaud , qui reflue , réfléchi par un vent de Nord réel. De-là , le thermomètre qui sent le chaud d'abord , monte. Mais enfin , le vent de Nord réel , qui est froid , se fait sentir ; & le thermomètre , qui a monté , baisse (a)

(a) J'ai cassé la phiole d'un Thermometre de Florence , où la liqueur étoit fort haute. Il est resté dans le tuyau beaucoup de liqueur suspendue à une certaine distance de l'orifice inférieur. J'ai bouché l'extrémité ouverte. Et c'est encore un Thermomètre. La liqueur y marque

Le chaud & le froid , Ariste , se retrouvent dans les fermentations : elles sont un effet naturel de la chaleur.

A R I S T E. Hé bien , Eudoxe , je vais me disposer à seconder vos réflexions sur un sujet si curieux.

encore les divers degrés du froid & du chaud ; mais en sens contraire. La liqueur descend dans le chaud , & elle montoit ; elle monte dans le froid , & elle descendoit. Apparemment l'air atténué qui se trouve au-dessus de la liqueur , se dilate plus dans le chaud , & se resserre plus dans le froid , que l'air plus dense , qui se trouve au-dessous. Plus dilaté par le chaud , il pousse la liqueur en embas , & la fait descendre , plus reserré par le froid , il laisse monter la liqueur poussée en en-haut par le ressort de l'air inférieur.



VII. ENTRETEN.

Sur les Fermentations Chymiques.

ARISTE. JE vous en prie, Eudoxe, dites-moi bien nettement ce que c'est que la fermentation, les corps dont le mélange fermente, les différentes espèces de fermentations, les causes des fermentations : & je tacherai d'en développer à la faveur de vos lumières, les principaux Phénomènes.

EUDOXE. Nous disons que les Corps fermentent, quand nous remarquons dans quelques mélanges un mouvement intérieur de parties insensibles, accompagné de raréfaction. Qu'est-ce donc que fermentation ? c'est un mouvement intérieur de parties insensibles accompagné de rarefaction. La rarefaction distingue la fermentation de la liquidité.

Les Corps propres à fermenter ne fermentent pas toujours mêlé indifféremment. Il faut pour fermenter, qu'ils aient un certain rapport. Ce rapport en quoi consiste-t'il ? En ce que les uns sont poreux & spongieux, & par-là propres

à recevoir dans eux-mêmes , avec quelque résistance , l'action des autres ; & que les autres ont une figure roide & pointuë , & par-là propre à pénétrer avec quelque violence dans les pores des premiers. En effet , dans les fermentations les corps les plus durs se dissolvent ; & point de rapport plus heureux pour ces sortes de dissolutions , que celui dont je viens de parler ; puisque les dissolvans y ont la force du coin & des plans inclinés. Aussi , des corps qui fermentent , l'on tire des sels différents , des acides & des alkalis , deux espèces de sels ennemis & celebres dans la chymie. Les acides sont comme de petits dards roides , longs , pointus , tranchants. Les alkalis sont des corpuscules plus grossiers , terrestres , poreux & spongieux , comme autant de gaines , de fourreaux ou de matrices propres à recevoir les acides.

Les acides sont volatils ; les alkalis sont fixes , au moins d'ordinaire ; pourquoi ? Les acides , avant que d'être libres & dégagés , sont enfermés , absorbés ou concentrés dans autant de petites portions de terres ; le feu est le seul agent qui puisse les dégager. Dans l'opération , les acides , plus légers que la terre , s'exaltent , se subliment ou s'elevent ; ce qui

les fait appeller *Volatils* Les petites portions de terre privées de leurs acides , & qui sont appellées sels , à cause d'une faveur acre qu'elles ont reçue des particules ignées , & sels alkalis , à cause de leurs pores ouverts , & disposés à recevoir de nouveaux acides , demeurent d'ordinaire dans le fond du vaisseau & c'est ce qui fait appeller *Fixes* les sels acres alkalis , par opposition aux acides , qui sont *Volatils*.

Les alkalis ne sont cependant pas tous dours fixes ; parce qu'unis au peu d'acides , qu'ils conservent toujours , & à quelque portion d'huile , ils sont quelquefois un tour volatil. Ils ont en ce cas une faveur & une odeur forte , pénétrante , urineuse & c'est ce qu'on appelle *Sels Alkali* , *Volatils* , *Urineux*.

Les acides peuvent devenir alkalis , puisqu'après avoir été dégagés de leurs matrices , ils peuvent se réunir à d'autres matrices , plus ou moins terreuses & huileuses.

Les huiles de buis & de girofle , & généralement celles qu'on exprime par distillation , contiennent beaucoup d'alkalis. Les eaux fortes , comme l'esprit de sel , l'esprit de nitre , l'esprit de vitriol , l'esprit d'alun , de soufre , l'eau-régale ,

&c. ont beaucoup d'acides.

Mais qu'est-ce que l'esprit de sel ? Poussé au feu , dans un creuset ou dans une cornuë , du sel-marin ou du salpêtre , avec de la brique pilée ou bien du vitriol ou de l'alun sans mélange : ces corps se résolvent dans leurs principes ou parties essentielles ; sçavoir , en acides , en phlegme , en terre qu'on appelle *Terre morte*. Cela supposé ;

Qu'est-ce que l'esprit de sel ? C'est une liqueur composée d'acides & de phlegme exprimés du sel-marin ou commun. L'esprit de nitre est une liqueur composée d'acides & de phlegme exprimés du salpêtre. L'esprit de vitriol est une liqueur composée d'acides & de phlegmes exprimés du vitriol. L'esprit d'alun est une liqueur composée d'acides & de phlegme exprimés de l'alun. L'esprit de soufre est une liqueur composée d'acides & de phlegme exprimés du soufre. L'eau-régale est proprement un sel-marin dissous dans l'esprit de nitre , &c.

Pour tirer de l'esprit de sel du sel-marin , ou de l'esprit de nitre du salpêtre , on employe des corps étrangers , afin que les particules de sel-marin & de salpêtre , passant & repassant plusieurs fois

sur les Ferment. Chymiques. 138

par les interstices de ces corps , se dégagent de la matiere terrestre qui les enveloppe , & se réduisent à leurs principes. On n'emploie point de ces corps étrangers pour l'esprit de vitriol , ni pour l'esprit d'alun , parce que leurs particules ne sont pas si liées avec la Terre.

Ces espèces d'eaux fortes & le vinaigre causent des fermentations dans des huiles différentes , dans divers corps : L'esprit de nitre , par exemple , dans l'huile de girofle , dans l'étain , le cuivre , le fer , l'acier , l'argent , le mercure : L'eau-régale , dans l'or , dans l'antimoine ; le vinaigre , dans le plomb , dans le corail. Parmi ces fermentations il y en a de chaudes , il y en a de froides.

On nomme fermentations chaudes , celles qui se font avec une chaleur sensible ; comme celles de l'esprit de nitre avec du fer ou de l'acier. On appelle fermentations froides , celles qui se font sans chaleur sensible , comme celle du vinaigre avec le plomb & le corail.

Les fermentations chaudes ou froides sont causées par le mélange des corps hétérogènes ou de différentes espèces. Cependant certains acides ne laissent pas de fermenter ensemble , & même certains alkalis avec d'autres alkalis (a). L'esprit

(a) Hist. de l'Acad. an. 1714. p. 39. Ni iii

de fel , quoiqu'il soit acide , est une espece d'alkali a l'égard de l'esprit de nitre , & tel alkali peut être acide à l'égard d'un autre alkali.

Les alkalis ou les corps poreux & spongieux , qui reçoivent l'action des autres , sont proprement ceux qui fermentent. Les acides , ou les corps qui pénètrent les alkalis , sont le ferment. Le rapport particulier des acides ou du ferment avec les corps qui fermentent ou les alkalis , est une disposition à la fermentation. L'irruption du ferment dans les corps , qui fermentent , en est la cause efficiente prochaine. Mais ce ferment n'a pas de lui même assez de mouvement pour produire des phenomenes si surprenans ; il faut donc une cause efficiente éloignée , extérieure au ferment , & aux corps qui fermentent.

Quelle est-elle enfin , cette cause extérieure des fermentations ? C'est la matiere subtile. Car c'est la matiere subtile ou l'air , puisque c'est un corps invisible : Ce n'est point l'air ; l'action de l'air est trop paisible : C'est donc la matiere subtile.

Mais comment la matiere subtile cause-t-elle les fermentations ? Chargée des acides qui s'insinuent dans les alkalis ,

& qu'elle entraîne violemment, elle va heurter contre mille & mille petites cellules pleines d'air, les comprime d'abord & comprime l'air. Mais à force de secousses, elle brise ces petites prisons avec l'action du ressort de l'air, entre rapidement, dégage, rarefie l'air, presse avec le secours de l'air, & lance de tous côtés les parties des alkalis. Si la matiere subtile, qui, avant le mélange, passoit librement par les pores des alkalis, se trouve arrêté dans les mêmes pores par les pointes enfoncées des acides, elle réunit ses forces pour se faire jour à travers les obstacles, elle frappe, elle dérange, elle dissipe, jusqu'à ce qu'elle ait des passages libres dans toute la masse de la liqueur. De là ce mouvement intérieur de parties insensibles accompagné de rarefaction; en quoi consiste la fermentation.

Entrons dans quelque détail maintenant, & voyons les principaux phénomènes des fermentations.

ARISTE. Ces principaux phénomènes sont les dissolutions, l'ébullition, l'effervescence, la chaleur, l'inflammation, les précipitations, les exaltations, les évaporations, les coagulations, les cristallisations. Comment tout cela se produit-il ?

1. L'action des acides enfoncés dans les alkalis comme autant de petits dards & de coins , & emportés rapidement de tous côtés par la matiere subtile , separe avec le secours du ressort de l'air intérieur les parties des alkalis , & par conséquent les parties grossières qui les environnent , même dans les corps durs ; & cette séparation de particules est une dissolution , ainsi le vinaigre dissout le corail ; l'esprit de nitre , l'étain , le cuivre , le fer , l'acier , le mercure & l'argent , l'eau - regale , l'or. Les dissolvans de certains corps ne sçauroient-ils dissoudre d'autre corps ? C'est qu'ils ne trouvent point d'accès dans leurs pores , ou qu'ils y trouvent un accès trop libre.

2. Les parties des alkalis lancées de tous côtés inégalement par l'action des acides & de l'air , dégagé par le brisement de ses petites prisons , soulevent la matiere qui les environne , l'enflent , la font monter avec une agitation sensible ; & cette espèce de gonflement & de bouillonnement de parties inégales & inégalement agitées , où vous voyez des bulles d'air , est une ébullition. Y a-t'il une chaleur sensible ? C'est effervescence.

3. Les parties des corps à dissoudre ne sont-elles pas bien liées ? Elles cèdent

sur les Ferment. Chimiques. 155

facilement à l'action des dissolvans & la recevant successivement & sans obstacle, elles s'émoussent, à peu près, comme la laine émousse l'action du boulet. De-là, l'esprit de vitriol & l'eau commune, le vinaigre & le corail fermentent, l'huile de vitriol & le sel armoniac font des ébullitions violentes, sans chaleur sensible (a). Mais les parties alkalines apportent-elles beaucoup de résistance à l'action des acides ? Recevant alors plus d'impression, plus d'agitation sur leur centre & en tous sens, à cause que les dissolvans agissent d'autant plus sensiblement, que les corps, qu'ils dissolvent, résistent davantage, elles produisent une chaleur sensible. De-là, l'esprit de nitre avec de la limaille de fer, ou de l'huile de tartre, fait une effervescence & une ébullition fort chaude.

4. Dans les fermentations ordinaires, il y a suspension de particules, précipitation, exaltation, évaporation; suspension, dis-je, quand les particules dissoutes nagent dans le dissolvant; précipitation, quand elles vont au fond du vase; exaltation ou sublimation, quand elles s'élèvent vers la surface supérieure du

(a) Mém. de l'Acad. an. 1701. p. 96.

liquide ; évaporation , quand elles se dissipent. Qu'est-ce qui tient les particules suspendues : Si les particules dissoutes ont la même pesanteur que le dissolvant , c'est leur égalité de pesanteur avec le fluide. Sont-elles plus pesantes spécifiquement ? C'est leur union avec des particules plus légères de l'esprit acide , ou la grande surface qu'elles ont , soit à cause de leur petitesse , soit à cause de leur union avec les acides. Sont-elles plus légères d'elles-mêmes ? C'est leur union avec quelques parties plus pesantes. Si les molécules suspendues sont assez grossières pour fermer le passage à la lumière , le fluide perd sa transparence , & sa liquidité. Qu'est-ce qui cause la précipitation de celles qui vont au fond ? Un accroissement , un excès de pesanteur sur le reste du fluide. Versez de l'eau commune sur une dissolution d'argent par l'esprit de nitre , ou de l'huile de tartre sur une dissolution d'or par l'eau régale. L'argent & l'or se précipitent , parce que détachés des acides par l'eau & l'huile de tartre ils sont plus pesants que le fluide. L'exaltation des particules vient d'un principe opposé. Les particules étant plus légères & séparées des parties plus pesantes , montent poussées en enhaut par l'excès

sur les Ferment. Chymiques. 157

de pesanteur , qui se trouve dans le reste du fluide , ou par la direction qu'elles reçoivent dans leur agitation. C'est ce qui arrive au camphre dissous par l'huile d'olive. Dans l'exaltation ou la sublimation , la violence de la chaleur ou de l'agitation jette hors de la liqueur , de l'air & quantité de particules déliées , & c'est évaporation. Les particules évaporées emportent-elles des parties aqueuses & grossieres ? il s'élève une fumée au-dessus de la fermentation ; c'est ce qui fait voir une fumée épaisse sortir d'un mélange d'huile de buis & d'eau forte citrine.

5. La fermentation cesse enfin avant que les sels soient entièrement dissipés. C'est que les Acides venant à s'émousser à force de coups réitérés , ne peuvent plus pénétrer dans les alkalis , ni par conséquent les dissoudre ; ou que les alkalis grossiers , tombant les uns sur les autres dans le fond du vaisseau , font une masse trop pesante pour être violemment agitée par la matiere subtile , comme il arrive dans le mélange de limaille de fer & d'eau-forte. Aussi , de l'eau froide suffit pour réitérer une pareille fermentation , parce que l'eau froide jettée sur le mélange , force par sa pesanteur & son

mouvement , les parties rameuses de remonter , & de s'exposer de nouveau à l'action des acides.

6. Quand la fermentation cesse , & que les acides sont entièrement absorbés dans les alkalis , ou bien émouffez sans pouvoir les pénétrer , ils composent avec eux des molécules , qui demeurant répandues dans les liqueurs , empêchent la matière subtile d'y continuer le mouvement de liquidité , & ce sont des coagulations. C'est par ce principe que l'esprit de vitriol avec l'huile de tartre par défaillance , fait une coagulation , que l'esprit de nitre dissipe en divisant par ses pointes aiguës les molécules , qui s'opposoient efficacement à l'action de la matière subtile.

7. Enfin les acides & les alkalis coagulés ou réunis sans mouvement , font quelquefois ces espèces de petits cristaux ; & ce sont des cristallisations.

E U D O X E. Passons maintenant dans mon Laboratoire Chimique , & confirmons par quelques expériences ce que nous avons dit.... Je verse d'abord du vinaigre sur du corail.... Il se fait une dissolution.

A R T I S T E. C'est que les Acides du vinaigre , emportés rapidement par la matière subtile , dans les pores du corail ;

sur les Ferment. Chymiques. 159

en ébranlent, brisent, séparent les parties

EUDOXE. Point de chaleur sensible dans cette dissolution.

ARISTE. C'est que les parties de corail apportant peu de résistance à l'action des acides, elles n'en reçoivent pas une agitation bien violente, ou qu'ayant une surface polie & par-tout égale, elles en reçoivent peu de mouvement circulaire & en tout sens.

EUDOXE. Versons de l'esprit de nitre sur du mercure.... Il se fait un effervescence, une ébullition chaude.

ARISTE. Les acides de l'esprit de nitre, secondez du ressort de l'air intérieur, rencontrent plus d'obstacles ou plus de parties raboteuses, font plus d'efforts à la fois, communiquent plus d'agitation circulaire en tout sens; & cet excès cause une effervescence, une ébullition, une chaleur sensible.

EUDOXE. L'esprit de nitre avec l'étain produiroit, à peu près, le même effet, par le même principe. Mais, je verse de l'eau forte rouge sur de l'huile de buis.... Vous voyez une épaisse fumée sortir de la fermentation.

ARISTE. L'air qui sort, & les parties déliées qui s'exhalent, emportent des parties aqueuses, dont l'union fer-

me le passage à la lumière , & forme cette fumée épaisse.

EUDOXE. L'huile de tartre avec de l'esprit de nitre , où l'on auroit dissout de la limaille de fer , iroit jusques à prendre feu.

ARISTE. Les acides rencontrant plus de particules solides , plus d'obstacles , y réuniroient à la fois plus de forces. De-là cet excès d'agitation en tout sens , qui fait le feu.

EUDOXE. Si je verfois une demi-once d'eau forte sur autant , à peu près , d'huile de Gaïac ; vous verriez tout d'un coup un corps spongieux d'un demi pied , au moins , de hauteur , s'élever & sortir de ce mélange , au milieu d'une flamme , Mais differons l'expérience.

ARISTE. Apparemment l'air intérieur venant à se rarefier étrangement dans l'huile de Gaïac par la violence de la fermentation , produiroit ce phénomène.

EUDOXE. Je mêle de l'esprit volatil de sel armoniac avec de l'esprit-de-vin , de l'esprit de vitriol avec de l'huile de tartre par défaiillance, Enfin , ce n'est plus effervescence , ébullition ; ce n'est plus ni fumée , ni feu ; c'est une coagulation,

ARISTE

Sur les Ferment. Chymiques. 161

ARISTE. C'est que les acides émoussés ou absorbés dans les alkalis , font avec eux des molécules qui ferment le passage à la matiere subtile , & interrompent le mouvement de liquidité.

EUDOXE. Je verse sur le mélange coagulé de l'esprit de nitre... Plus de coagulation.

ARISTE. C'est que l'esprit de nitre dissipe par l'action de ses pointes les molécules , qui fermoient le passage à la matiere subtile.

EUDOXE. Le tartre & l'alun fournissent deux liqueurs , dont le mélange formeroit une espèce de craye sèche & dure. (a) Mais l'odeur de nos expériences est un peu forte. Repassons dans mon Cabinet ; & voyons-y quelques végétations chymiques , ou artificielles , métalliques , ou simplement salines , produites par des cristallisations , qui sont des espèces de coagulations.

On appelle végétations chymiques des cristallisations sorties d'une dissolution , élevées du milieu de la liqueur , ou le long des côtés d'un vase avec quelque apparence de figure régulière & reconnoissable , comme d'arbre , d'arbrisseau , de buisson , de rocher. On comp-

(a) Bibl. des Phil. T. 2. p. 53.

te entre les plus curieuses l'arbre de Diane ou l'arbre Philosophique perfectionné par M. Homberg (a). L'arbre de Mars découvert par M. Lemery le fils (b). Les grappes de raisin de M. Petit (c). L'arbre de Diane est une espèce de buisson ou d'arbrisseau formé de particules d'argent fin, & de mercure dissous dans l'eau-forte, cristallisés & ramifiés avec les particules du dissolvant. L'arbre de Mars est une végétation composée de plusieurs branchages sortis d'une dissolution de limaille de fer par l'esprit de nitre sur laquelle on a versé de l'huile de tartre par défaillance.

La grappe de raisin est une végétation qui ressemble en quelque manière à des grappes de raisin, & produite par le sel armoniac dissous dans du vin de Bourgogne & de Champagne, ou même dans l'eau commune.

S'agit-il de faire un arbre de Diane ? Je prens 4 gros d'argent fin en limaille, avec deux gros de Mercure ; je les dissous en quatre onces d'eau forte. Après avoir

(a) Mémoires de Mathématique & de Physique, p. 145.

(b) Mém. de l'Acad. 1706. p. 414. 1707. p. 305.

(c) Mémoires de l'Acad. 1722. p. 97. 98.

Sur les Ferment. Chymiques. 163

versé la dissolution en trois demi septiers d'eau commune , je les bats ensemble un peu , pour les mêler , & je les garde dans une fiole bien bouchée. Puis , quand je veux en faire usage , j'en prens une once , ou environ , & la mets dans une petite phiole avec la grosseur d'un petit pois d'amalgame , d'argent & de mercure dissous , ou de Mereure non dissous. Je laisse la phiole en repos trois ou quatre minutes de temps. Aussi-tôt après vous voyez sortir de la petite boule de mercure non dissous , de petits filamens perpendiculaires , qui s'augmentent à vûë d'œil , jettant des branches de tous côtez ; & en moins d'un quart d'heure , vous voyez une sorte d'arbrisseau de couleur d'argent luisant , naître , croître , se former à vos yeux ; *Fig. 49.* & c'est une espèce d'arbre de Diane (a).

Voulez-vous un arbre Philosophique , formé sans mercure , mais beaucoup plus lentement ? Je dissous une partie d'argent fin dans trois parties d'eau-forte. Ayant évaporé la moitié du dissolvant , je mets à la place le double de vinaigre distillé , & déphlegmé. Je laisse en repos

(a) Mémoires de Mathématique & de Physique , page 146.

ce mélange pendant un mois , environ , & je trouve au milieu de la phiole un arbrisseau en forme de sapin , *Fig. 50. (a)*. De l'argent & du mercure , dissous séparément dans l'eau-forte , & mêlez ensuite avec de l'eau commune dans un vase de verre , formeront en peu de jours , à vos yeux , une sorte de plante chymique , un buisson luisant , ou de petits arbruisseaux touffus. (b) Faites dissoudre de l'argent dans de l'eau-forte , dit le P. Kirker : tandis que ce qu'il y a de plus délié dans la dissolution , s'évapore , il se fait dans le fond du vase un sédiment. Sur le sédiment versez de l'eau bien pure : agitez le vase rapidement , afin que le sédiment & l'eau se mêlent le plus qu'il sera possible ? Ensuite , versez doucement le mélange dans un autre vaisseau de verre , ajoutez au mélange autant de mercure , qu'il y a d'argent dissous ; & les particules d'argent s'attachant au mercure formeront des branchages , & une sorte d'arbre touffu. (*).

(a) Mém. de Math. & de Phys. p. 148.

(b) Kirch. *Ars Magnet.* l. 3. pars 3. quest. 1. exper. 2.

(*) J'ai dissous de l'argent dans de bonne eau-forte , sur un feu médiocre , dit un Auteur ;

(a) Erasm Bartholin. *In tract. de fig. novis* pag. 24. *Phys. Cur.* par. 2. p. 1369. 1370..

Sur les Ferment. Chymiques. 165

Enfin , faites dissoudre séparément une once & demie d'argent , & une once de mercure dans de l'esprit de nitre. Mêlez les deux dissolutions dans une grande phiole , avec douze onces, environ , d'eau de pluye distillée. Mettez le mélange pendant une heure sous des cendres chaudes. Versez sur ce mélange trois onces de sel armoniac : & l'on vous promet dans peu de temps un arbrisseau , qui se forme & croît l'Hyver , comme l'Eté. (a)

Aimez-vous mieux un arbre de Mars, Sur une dissolution de fer par l'esprit de nitre , retiré par la distillation de dessus une dissolution de fer dont il a emporté les parties sulfureuses & inflammables , je verse dans un verre , après le bouillonnement , de l'huile de tartre par défaiillance. La dissolution se gonfle. Je la laisse reposer. Peu de temps après , vous voyez

« ensuite j'ai versé sur la dissolution tiède un peu
« d'eau de Fontaine ; j'y ai ajouté , sans différer,
« du mercure ; & bientôt ç'a été un arbre d'une
« grandeur extraordinaire , qui occupoit toute
« la capacité du verre.

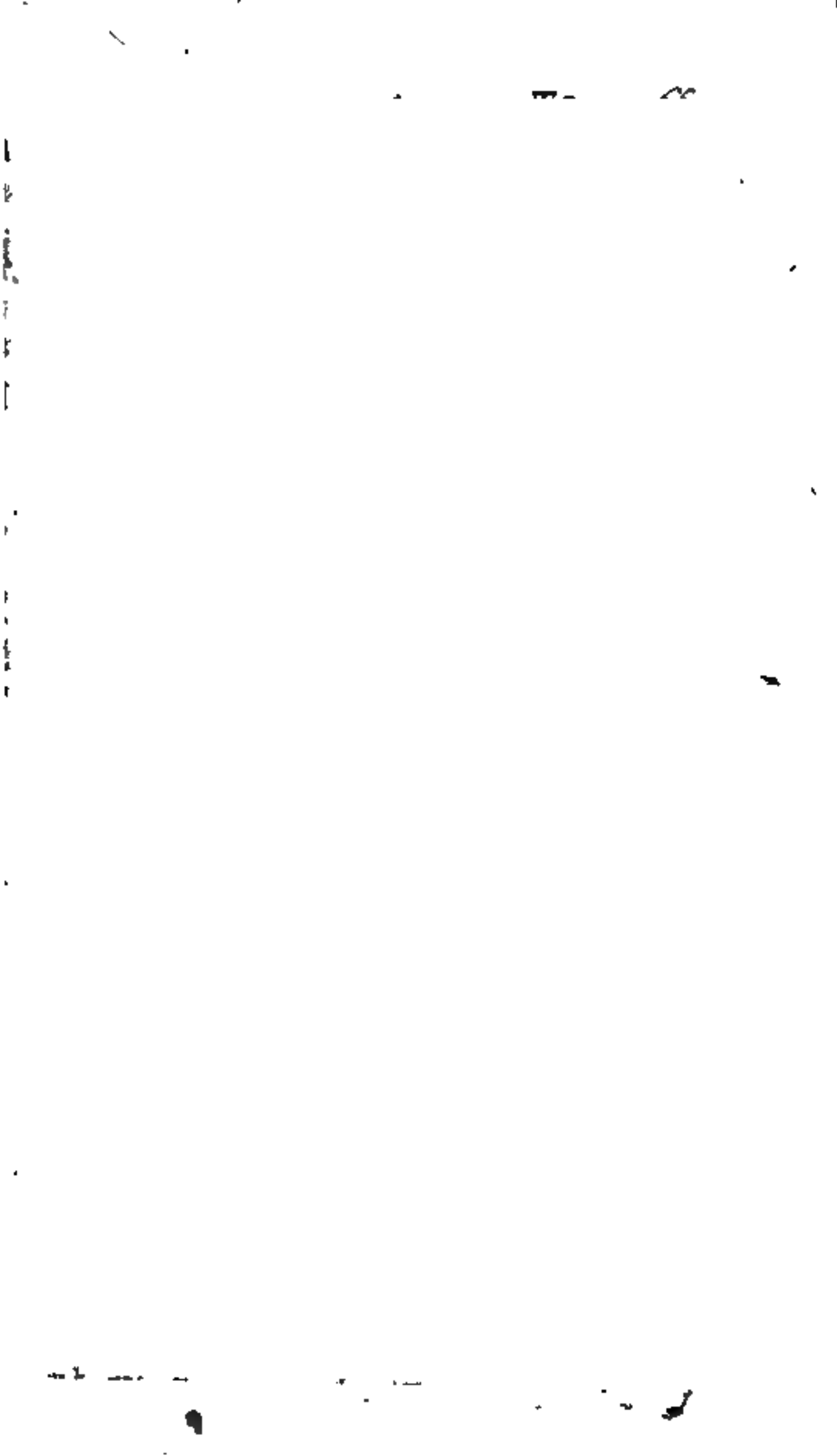
« Dans de l'eau forte tirée du salpêtre & de
« l'alun , faites dissoudre sur le feu de l'argent
« avec du cuivre. Versez sur la dissolution de
« l'eau de pluye froide, jetez-y du mercure aus-
« si-tôt & bien-tôt vous verrez croître dans le
« fond du vase une Forêt verte & portative. »

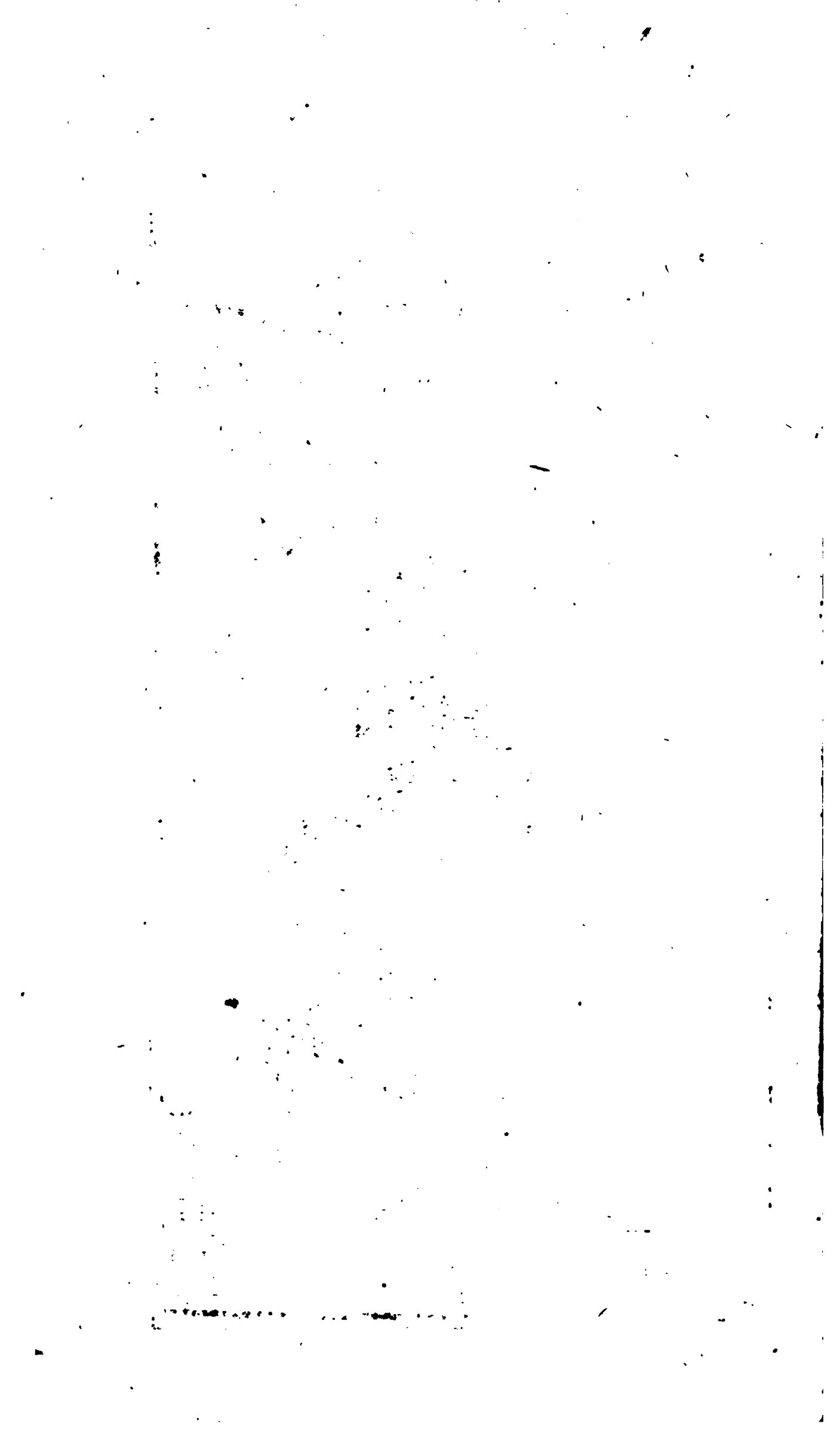
(a) Physiol. Kircher. page 59.

de petits chrystaux s'élever : vous voyez des espèces de racines , de troncs , ou de petits tuyaux crûeux, des branchages, des feüilles , des fleurs , des fruits se former & se développer à vos yeux , tapisser la surface intérieure du verre , gagner les bords où l'arbre est plus rouffu , se recourber en dehors comme des espèces de siphons , & tapisser , au moins en partie , la surface intérieure du vaisseau (a). Quelquefois la liqueur coule en dehors d'elle-même. Je la reverse dans le vase ; elle remonte toujours , portant , pour ainsi dire , de la nourriture aux plantes métalliques , jusqu'à ce qu'elle soit entièrement corporifiée avec elles , & que durcie en rameaux , en feüilles , en fleurs , en fruits , elle serve à tapisser la surface intérieure & extérieure du verre. *Fig. 5 r.* Le verre , ainsi tapissé , fait un spectacle bien plus agréable aux yeux d'un Chymiste , qu'un verre plein du vin le plus clair , & le plus pétillant.

A R I S T E. De grace , Eudoxe , faites-moi quelques grapes de raisins philosophiques.

E U D O X E. Rien de plus aisé. Je n'ai qu'à dissoudre une once de sel armoniac





sur les Ferment. Chymiques. 167

dans quatre onces de vin rouge de Bourgogne , ou de vin blanc de Champagne. J'expose cette dissolution au Soleil dans une tasse de fayance. Il s'y forme de petites têtes oblongues & inégales grenuës , à peu près, comme la surface des meures, & attachées à des espèces de queue (a). Ne sont-ce pas-là des espèces de raisins philosophiques ? Et ne seroit-on pas tenté de croire que la grappe de Raisin aimeroit à se reproduire dans le vin si les fleurs de sel armoniac dissoutes dans l'eau commune n'en formoient de plus belles que le vin même ? Mais comment vous y prendriez-vous , Ariste , pour dévoiler par quelle voye la Nature produit de pareilles végétations ;

ARISTE. 1. Dans les dissolutions , les parties aqueuses , s'évaporent , tandis que les parties métalliques ou salines plus pesantes , ne s'évaporent pas , ou s'évaporent en moindre quantité.

2. Les parties métalliques ou salines , dissoutes dans une liqueur , viennent-elles à se réunir en un assez grand nombre , abandonnées des parties aqueuses , qui se font évaporées , ou bien à force d'être , poussées les unes contre les autres par le

(a) Mem. de l'Acad. an. 1722. p. 98.

simple mouvement de liquidité ? C'est-là une crySTALLISATION.

3. Les petits crySTaux sont oblongs , parce que les parties qui les composent , ne s'attachent que par certains endroits homogènes propres à se toucher par plus de surface ou à s'acrocher d'une manière plus indissoluble.

4. Les extrémités des petits crySTaux étant agitées inégalement par l'action du liquide , & celles qui touchent la surface supérieure , trouvant moins de résistance hors du liquide ou vers la surface , s'élèvent , tandis que les autres , qui rencontrent quelque obstacle dans le fond , *par ex.* dans le mercure ou dans l'amalgame qu'on met dans le fond du vase pour faire l'arbre de Diane , s'y attachent.

5. Un grand nombre de ces petits crySTaux , qui sont presque autant de poliédres , (a) ont leurs figures primordiales telles , qu'il se forme de leur tissu des espèces de tuyaux capillaires. On en voit même sortir du fond du vase qui paroissent comme des tuyaux véritablement creux. [b]

6. Par ces sortes de tuyaux capillaires :

(a) Mémoires de l'Acad. 1722. p. 109.

(b) *Ibid.* 1706. p. 415. 1707. p. 306.

la liqueur monte, même dans le vuide^(a) au-dessus de son niveau, poussée par l'action du liquide, & du ressort de l'air intérieur, porte des sels ou des parties métalliques; & rencontrant dans les crystaux des obstacles, qui lui donnent des directions différentes, elle va de tous côtés traçant diverses figures, qui par une sorte d'arrangement propre à nous rappeler les idées de branchages, de buissons, d'arbrisseaux, se font regarder comme des espèces de branchages, de buissons, d'arbrisseaux. Ainsi croît l'arbre de diane.

Les crystaux formés du nitre, des sels fixes de tartre, & des sulfures volatils du fer, s'attachent-ils par leur onctuosité aux parois d'un verre, dont les inégalités fassent des espèces de petits tuyaux, & qui ait une certaine convenance capable d'aider à l'adhérence, à l'élevation des crystaux & des branchages? la liqueur poussée par l'action du liquide, & du ressort de l'air intérieur, monte comme par de petits tuyaux, porte au-dessus des premiers crystaux, des premiers branchages, & des premiers tuyaux, de nouveaux crystaux, de nouveaux branchages, de nouveaux tuyaux capillaires; un second

(a) Hist. de l'Acad. 1722. p. 36.

enduit se forme à la faveur du premier. Ainsi l'arbrisseau croît jusqu'aux bords du vase, où il devient plus touffu, la liqueur s'y trouvant arrêtée sans pouvoir monter plus haut. Mais la tissure touffuë & composée de tuyaux capillaires, se recourbe enfin en dehors par son poids, & par la pression de la liqueur qui vient du vase; les tuyaux pompent du dedans du vase une nouvelle liqueur; la nouvelle liqueur étend la végétation; & la végétation étenduë tapisse, au moins en partie, la surface extérieure du vaisseau. Le surplus de la liqueur vient-il à tomber par son poids sans se mettre en branches? Qu'on reverse dans le vase la liqueur tombée. Les tuyaux capillaires la pompent de nouveau par le même principe. Arrêtée inégalement par divers obstacles en divers endroits, refroidie & crySTALLISÉE par la froideur de l'air, elle dépose, pour ainsi-dire, de nouveaux sucS en différents endroits de la végétation, la nourrit, l'augmente. Ainsi l'arbre de Mars croît à vûe d'œil.

Les principes généraux qui forment les tiges & les rameaux, font les feuilles, les fleurs & les fruits. Vous voyez dans les mêmes principes la génération des grappes de raisin.

EUDOXE. Quand on explique de la sorte des choses si difficiles à comprendre, on conçoit sans peine la fermentation de la pâte, ce qui cause l'ébullition du vin nouveau; d'où vient le petit lait, le lait caillé, &c.

ARISTE. 1. La fermentation de la pâte vient des acides du levain emporté rapidement dans les alkali, ou dans les pores de la pâte, par des petits torrens de matière subtile. Aussi, dès que les particules de la pâte sont divisées, la fermentation cesse.

2. La matière subtile emportant les parties déliées du vin nouveau dans les pores du tartre, qui nage dans cette liqueur, & mettant en liberté l'air emprisonné, produit l'ébullition qu'on y voit. C'est pour quoi, dès que le tartre s'est précipité, l'ébullition cesse.

3. Pour le lait, quand il fermente; il se dissout. Dans cette dissolution les parties plus sensibles & moins pesantes se séparent des plus grossières, s'élèvent au-dessus; & c'est le petit lait. Les parties plus grossières & plus pesantes séparées & presque sans mouvement, composent une espèce de coagulation, qui se place sous les parties plus subtiles & moins pesantes; & c'est le lait caillé

EUDOXE. Entrerez-vous encore dans ma pensée sur cette expérience ? J'enfonce la boule d'un thermomètre dans de l'huile de vitriol. . . La liqueur du thermomètre monte.

ARISTE. C'est que les particules insensibles de cette huile sont dans une agitation rapide, qui se communique à l'esprit de vin.

EUDOXE. Je jette dans cette huile une demi-once de sel armoniac réduit en poudre... Il se fait une fermentation violente, & la liqueur du thermomètre descend (a).

ARISTE. C'est que les particules insensibles de cette huile, venant à heurter contre celles du sel armoniac, leur donnent & perdent de leur agitation; ce qui les refroidit d'autant plus qu'il se fait des coagulations qui arrêtent ou affoiblissent le cours de la matière subtile. Le mouvement de ces particules est néanmoins plus sensible, parce qu'elles sont plus réfléchies par une infinité de parties solides & coagulées, & souèvent quantité de petites coagulations, au travers desquelles elles passent emportées par de petits torrens de matière subtile, qui

(a) Mémoires de l'Académie, an. 1700. p. 113.

sur les Ferment. Chymiques. 173

trouvent encore quelques passages libres. Ainsi, l'eau d'un fleuve paroît tranquille, tandis qu'il ne s'offre point d'obstacle. Vient-elle à rencontrer un pieu ? Elle en paroît plus agitée, & s'élève, quoiqu'elle perde de son mouvement dans le choc.

EUDOXE. Tandis que la liqueur du thermomètre plongé descend, la liqueur d'un autre thermomètre, que je tiens au-dessus du mélange, monte un peu.

ARISTE. C'est qu'une infinité de parties volatiles & déliées, qui se sont dégagées des parties plus grossières, & s'évaporent, poussées par la matière subtile, & par la dilatation de l'air intérieur, vont échauffer l'air extérieur qui environne le thermomètre suspendu sur le mélange.

EUDOXE. Nous pourrions, Aristote, ajouter à tant de sortes de fermentations curieuses, deux espèces de fermentations célèbres, l'une de *l'or fulminant*, l'autre de *la poudre fulminante* ? *L'or fulminant* est un mélange d'huile de tartre & d'or dissous par l'eau régale. On mêle dans un matras sur du sable chaud de la limaille d'or fin, & trois fois aussi pesant d'eau régale. La dissolution faite, on la met

dans un verre avec six fois autant d'eau commune. L'on jette goutte à goutte sur ce mélange, de l'huile de tartre, ou de l'esprit de sel armoniac, jusqu'à ce que l'ébullition cesse. La dissolution repose long-temps. La poudre d'or se précipite. On verse doucement l'eau qui surnage. Et après avoir lavé la poudre d'or avec de l'eau tiède, à plusieurs reprises, on la fait sécher, cette poudre, à une chaleur lente, dans un entonnoir garni de papier qui boit l'humidité. L'on en met la grosseur d'une lentille dans une cuiller de leton, que l'on chauffe à la flamme d'une chandelle. Ce mélange échauffé cause tout-d'un-coup un bruit, qui semble imiter celui du tonnerre; & vous diriez que l'effort de la fulmination tend sur tout en embas; il perce la cuiller; & le mélange se précipite avec la même impétuosité que la foudre.

ARISTE. Les corpuscules ignés qui s'insinuent dans tout le mélange; & la dilatation de l'air intérieur, dont les ressorts jouent presque tous au même temps, lancent de tous côtés les particules roides & solides de sel & d'or. Ces parties lancées avec violence ayant beaucoup de solidité, causent dans l'air, qu'elles frappent, ce tremoussement, qui fait tant

de bruit ; & si l'effort de la fulmination paroît tendre sur-tout vers le centre de la terre , c'est que le poids de l'or & l'excès de résistance qu'apporte l'air supérieur, parce qu'il est subitement & violemment frappé , lui donnent cette direction.

E U D O X E. *La poudre fulminante est un mélange de trois parties de nitre , de deux de sel de tartre , d'une ou deux de soufre. On met en poudre séparément le soufre , le tartre & le nitre. Ensuite on les mêle. Ce mélange qu'on met sur le feu dans une cuiller , échauffé à un certain degré , se dissipe tout-d'un-coup comme l'or fulminant , avec une détonation effroyable , & brise quelquefois la cuiller.*

A R I S T E. L'action des corpuscules de feu , qui s'insinuent dans ce mélange comme dans le premier, porte les pointes du nitre dans les pores du sel de tartre ; & la dilatation de l'air intérieur, dont les ressorts jouent presque tous au même temps , donne à l'air cette agitation violente qui fait la détonation. Pourquoi la cuiller se brise-t-elle quelquefois ? C'est que non-seulement l'effort de la poudre se fait en tous sens , mais qu'il est encore repoussé vers la cuiller par la ré

sistance de l'air supérieur, qui résiste d'autant plus, que le mélange dissipé le frappe avec plus de vitesse & d'impetuosité.

EUDOXE. Voulez-vous, Ariste, que nous finissions nos fermentations & notre entretien par quelques-uns des plus grands miracles de la Chimie ? mêlons un peu de poudre à canon avec de l'huile de girofle. . . . Versons lestement sur le mélange deux ou trois fois autant d'eau-forte citrine ou d'esprit de nitre. Voilà une inflammation brillante ; un grand feu sorti tout-à-coup du mélange de deux liqueurs froides. Le mélange seul des deux liqueurs froides s'enflamme. Si l'on y met de la poudre, ce n'est que pour augmenter l'inflammation.

ARISTE. Les acides de l'eau-forte ; ou de l'esprit de nitre, agissent dans les alkali de l'huile de girofle, comme ils agissent dans les autres, & comme nous l'avons déjà dit. Le mélange de cette huile & de cet esprit renferment des parties sulfureuses & nitreuses en assez grand nombre, assez solides, assez divisées ; assez agitées sur leur centre & en tous sens, pour produire de la lumière, pour briller à nos yeux, pour faire une flamme. Cette flamme allume la poudre, & la poudre allumée augmente l'inflammation ;

sur les Ferment. Chymiques. 177

& le merveilleux du miracle Chimique.

E U D O X E. Par le même principe , à peu près , d'autres liqueurs vont nous donner , à peu près , le même spectacle. L'huile de saffras , & l'esprit de nitre donneroient une flamme rouge; mais il ne s'agit point ici de ce mélange. On a pris deux livres de nitre ou de salpêtre raffiné , bien sec , & réduit en poudre très-fine , avec une livre d'huile de vitriol ordinaire. On a tiré de ce mélange , par la distillation , un esprit de nitre fumant & rouge , capable d'enflammer sans autre secours , l'huile de térébenthine. (a) Mettons dans un verre une once de cet esprit de nitre fumeux , avec une once d'huile de vitriol concentrée ; versons par dessus un égal volume d'huile de térébenthine. . . Vous voyez sortir tout-à-coup de ce nouveau mélange de liqueurs froides une très-belle flamme , avec une grande explosion & un tourbillon de fumée.

Une demi-once d'huile de vitriol concentrée , & une once d'esprit de nitre fumant , allumeront la térébenthine , telle qu'elle coule des arbres ; & la flamme n'en sera que plus durable.

(a) Mém. de l'Ac. an. 1726. p. 97. 98. &c.
M. Géoſroy le Cadet.

Quand les liqueurs sont recentes , l'effet en est plus sûr & plus frappant. Mêlez seulement un gros d'esprit de nitre , un gros d'huile de vitriol , & trois gros , environ , d'huile de térébenthine : le mélange , s'enflammera tout-à-coup. La flamme s'élèvera fort haut ; & ce ne sera point une flamme passagère , ou d'un instant.

Voulez-vous , Aristote , que nous fassions la même expérience à peu près , & aux mêmes doses , avec le baume blanc de la Mecque ? On a vû sortir de ce mélange une flamme subite , avec un bruit semblable à celui d'un coup d'arme à feu bien chargée.

Mais versons plutôt une demi-once d'eau-forte sur autant , à peu près , d'huile de gaïac. Vous voyez un corps spongieux d'un pied , de hauteur s'élever en un instant , & naître tout-à-coup au milieu d'une large & brillante flamme. . . Quelquefois à peine a-t-il commencé de paroître , qu'il a deux pieds de haut ?

A R I S T O T E . L'air intérieur , qui se raréfie étrangement dans l'huile de gaïac par la violence de la fermentation , étendant les parties visqueuses , qui l'enveloppent , produit apparemment ce phénomène subit , ce champignon Philosophique. Mais l'odeur , Eudoxe , pour s'exhaler de

sur les Ferment. Chymiques. 179

mélanges, qui renferment des extraits spiritueux de plantes aromatiques, n'en est pas toujours, ce me semble, plus douce.

E u d o x e. Sacrifions pendant un moment le plaisir de l'odorat à celui des yeux & de la raison. Ou plutôt mêlons, aux mêmes doses, le baume de Copaï, l'huile de ce vitriol, & l'esprit de nitre... Voilà tout-à-coup une flamme claire, nette, & une odeur très-agréable. Voulez-vous un parfum; L'huile blanche de Pétrole mêlée avec les esprits acides, va répandre une odeur d'ambre-gris si naturelle, que vous la prendrez pour celle de l'ambre & du musc...

Enfin les fermentations nous conduiront naturellement à l'origine des Feux souterrains.



VIII. ENTRETIEN.

Sur les Feux Souterrains, les Tremblemens de Terre, & la Naissance des nouvelles Isles.

E U D O X E. **J** E crois , Ariste , que votre imagination seroit bien ravie de voir de loin le mont Ecla en Islande , le mont Vesuve proche de Naples , le mont Etna en Sicile , & tant de montagnes dans l'Amérique , dans l'Isle de Bourbon, (a) dans l'Isle de Java , dans les Moluques , dans les Philippines , dans le Japon , dans les diverses contrées de la terre , vomir , comme ils ont fait si souvent , (b) des tourbillons & des torrens de feux ?

A R I S T E. De pareils spectacles ont quelque chose de trop sérieux , pour me faire tant de plaisir. Mon esprit seroit bien plus charmé de sçavoir l'origine de ce

(a) 18. Recueil de Lett. édif. & cur. p. 21.

(b) Depuis le 13. Siècle , la plupart des Siècles suivans ont vû des Fleuves de feu sortir du Mont Gibel , ou Mont Etna. Bibl. des Philos. T. 2. pag. 51.

sur les Feux souterrains, &c. 181
feux, de ces volcans; d'où vient leur force; quels sont leurs principaux effets.

E U D O X E. Il ne faut pas bien du temps, je pense, pour satisfaire là-dessus la curiosité de votre esprit.

1. Quelle est l'origine des feux souterrains? C'est apparemment la chute d'une pierre sur une autre pierre, proche de quelques amas de matière combustible, de soufre, de nitre, de bitume, de vitriol, ou l'action réciproque des parties de ces sortes de corps, ou quelque mélange de soufre & de fer détrempé dans de l'eau. Car il est certain qu'il y a des cavités dans la terre; il n'est pas moins constant qu'il y a dans ces cavités du soufre, du nitre, du bitume, du vitriol, des particules de fer, de l'eau, de l'air. Or, qu'une pierre tombe d'une voute sur une pierre, & qu'une étincelle jaillisse sur un amas de soufre & de nitre, ou de bitume; le soufre prend feu; le feu gagne & se répand; les croutes sulfureuses attachées à la surface intérieure des cavités, s'enflamment successivement. Voilà des feux souterrains.

Pour en causer, de ces feux, il ne faut que la chute d'une croute, composée de soufre & de nitre, détachée par son poids

d'une voute souterraine. La matière subtile & l'air enfermés dans cette croute, venant à se dégager tout d'un coup par le froissement & la secousse des parties environnantes, les agiteront, les lanceront rapidement de toutes parts; & ce sera une inflammation dans le sein de la terre. Des mélanges de soufre & de fer détrem-pés dans de l'eau, produiront le même effet, parce que la matière subtile & l'air enfermés, venant à se mettre en liberté par le brisement & la séparation de leurs petites cellules, leur communiqueront le même mouvement. Mêlez des fleurs de soufre avec de la limaille de fer; faites-en une espèce de pâte; ajoutez y de l'eau froide. Le mélange s'échauffera peu à peu (a); & quelques heures après il prendra feu. M. Lémery fit une préparation, une pâte de parties égales de soufre pulvérisé & de limaille de fer détrem-pés dans un peu d'eau. Il mit environ 50. livres de ce mélange dans un vaisseau, qu'il enfoiit en terre à un pied de profondeur. Au bout de huit ou neuf heures, la terre, qui couvroit le vaisseau, se gonfla, s'éleva, s'entr'ouvrit; & l'on vit sortir d'abord des vapeurs sulfureuses & chaudes,

(a) L'Optique de M. Neuton. p. 325.

Sur les Feux souterrains, &c. 183

qui furent suivies de flammes (*a*). Aussi, l'Islande, qui abonde en soufre, voit sortir du mont Ecla des feux & des eaux; mais des eaux sulfureuses, qui s'allument comme l'eau-de-vie. On sent l'odeur du Soufre, & l'on trouve du fer parmi les cendres, après les embrasemens du mont Vesuve & du mont Etna.

Apparemment, ce sont-là les sources de ces feux, qui, jusques dans les climats glacés des Lapons (*b*), s'élancent du sein de la terre, & pour ainsi-dire, du milieu de la glace.

2. D'où vient la force prodigieuse des feux souterrains? Elle vient, au moins en partie, comme celle de la poudre à canon, des ressorts de l'air emprisonné dans les corps combustibles; des ressorts de l'air, qui les environne, ces corps, & se raréfie étrangement; & de la résistance de la terre, qui sert comme celle du canon, à faire agir plus de parties & de ressorts à la fois.

A R I S T E. Mais, Eudoxe, vous ne parlez ni de feu central, ni de réservoirs de feu. J'aime cependant à imaginer dans le centre de la terre un feu immense;

(*a*) Hist. de l'Acad. 1700. p. 51.

(*b*) Bibl. des Phil. T. 2. p. 446.

j'aime à voir en idée des réservoirs de feu dispersés dans la terre , comme autant de fourneaux d'alembic , pour répandre par tout une chaleur capable d'animer la terre , de former les minéraux & les métaux , de contribuer au développement des plantes. En effet , il y a des chaleurs souterraines ; on n'en doute point. Et ne dit-on pas (*a*) qu'un curieux (*b*) étant descendu dans une mine d'or en Hongrie , au mois de Juillet , trouva la terre froide jusqu'à la profondeur de 480 pieds ; mais que pénétrant plus avant , il sentit le froid diminuer , & une violente chaleur succéder au froid ? Un autre curieux , ce me semble , dit que dans une mine d'argent de 1500 coudées , il sentit une chaleur excessive , qui produisoit des exhalaisons sensibles. Or , d'où viennent ces chaleurs ; ce n'est pas du soleil ; puisque le soleil , même en Eté , ne se fait point assez sentir à cinq ou six pieds dans la terre , pour y fondre la glace. Mais plaçons dans le sein de la terre (*c*) un feu central ajoutons-y , si vous le voulez , des réservoirs de

(*a*) Le P. Casati.

(*b*) J. B. Mora. Bibl. des Phil. T. 1. p. 2942

(*c*) Comme le P. Casati , & le P. Kirker.

sur les Feux souterrains, &c. 185
feu (a) d'espace en espace, toujours entretenus par le feu central : & plus on approchera du centre de la terre, plus la chaleur augmentera. Nous aurons & des chaleurs souterraines, & des feux souterrains, qui travailleront ces métaux qu'on trouve quelquefois à 2250 pieds de profondeur, & le feu central sera l'origine des 4 à 500 volcans (b) par où la terre vomit des flammes. Vous me permettrez, Eudoxe, d'être pour le feu central.

EUDOXE. Je ne prétens point gêner vos pensées. Le feu central est commode ; il est ingénieusement imaginé ; mais enfin, peut-être n'est il pas bien nécessaire. Que de chaleurs, & de feux mêmes sans l'action immédiate d'un feu étranger ! sans ce secours, le fumier s'échauffe, le foin humide s'allume. Nous avons vu cent mélanges divers s'échauffer ; n'en avons-nous pas vu plusieurs s'allumer (c) ? De semblables mélanges peuvent se former, s'échauffer, s'allumer de

(a) Comme le P. Kircher. *Iter extat. Itinerarium*. 2. Dial. 3. c. 4. p. 658.

(b) Kircher. Valmont. *Bibl. des Phi.* T. 2. p. 50. p. 417.

(c) Entretien 7. d'Ariste & d'Eudoxe. T. 2. p. 178.

même sous nos pieds. Il suffit de faire de la terre , comme nous l'avons fait , un corps hétérogène , & de l'inonder de matière subtile , pour avoir des chaleurs souterraines , & des feux souterrains.

Venons aux effets principaux de ces feux. Ce sont les tremblemens de terre , les nouvelles Isles ; & les ouragans dont nous parlerons ailleurs.

Quand la matière enflammée & prodigieusement raréfiée dans des antres profonds , peut , sans néanmoins se faire une issue bien libre , secouer & soulever la contrée , qui est au-dessus , à peu près comme la poudre à canon allumée dans les mines , souleve les terrasses , les remparts , les tours ; la terre tremble. Aussi , les tremblemens de terre sont souvent accompagnés de feux. Ne vit-on point en 1677 , dans les Isles Canaries , les torrens de pierres & de feux sortir au pied d'une montagne , du sein de la terre tremblante , au milieu des tonnerres , qui retentissoient de toutes parts ? (*a*)

Les tremblemens sont ordinaires dans les endroits sulfureux , & proche des volcans , où les feux souterrains sont

(*a*) Extrait du Journal d'Angleterre , Journal des Sçav. 1685. p. 229.

communs. La France qui n'a point de volcans , est beaucoup moins sujette aux tremblemens de terre , que l'Italie. L'eau qui se trouble & s'altère dans les puits , qui devient sulfureuse & d'un mauvais goût , les bruits souterrains & l'élévation soudaines des flots de la mer dans un temps serein , & sous un ciel tranquille , sont ordinairement les effets des feux souterrains , & par conséquent des signes qui menacent les contrées voisines de quelque tremblement de terre.

Dans ces tremblemens , si les secousses inégales font crouler les voutes de quelques vastes cavernes , la terre engloutit les arbres , tels qu'on en a découverts en Flandres , & dans les mines d'étain en Anglerere (a) ; & les Villes entières se trouveront abimées tout d'un coup. Le premier Septembre 1726 , on entendit dans l'air à Palerme un bruit épouvantable , qui , sans nuage ni vent , dura près d'un quart-d'heure , causé probablement par l'effort que faisoient les feux souterrains pour s'échaper au travers des eaux de la mer. Ensuite, on apperçut deux colonnes de feu , formant un angle. Ces colonnes furent poussées vers la mer avec

(a) Bibl. des Phil. T. 1. p. 367. 340.

tant de violence , qu'elles s'y enfoncèrent dans un instant , mais sans s'éteindre d'abord. La clarté de ses feux fut remarquée au fond de l'eau par l'équipage d'un vaisseau , près duquel ils tombèrent. Ce phénomène fut suivi d'un tremblement de terre , qui pendant 5. ou 6. minutes renversa un fort grand nombre de maisons , & ensevelit sous leurs ruines plus de 1500. personnes (*a*). Le Viceroi de Naples apprit cette nouvelle du Préteur de Palerme. L'Ombrie avoit vû huit cent personnes périr tout-à-coup dans un tremblement de terre en 1703 le 14 Janvier (*b*). La secousse s'étoit fait sentir à Rome , où les cloches ébranlées avoient sonné d'elles-mêmes. Un tremblement du 2 Fevrier de la même année , avoit ruiné toute la Ville de l'Aquila , Capitale de l'Abrusse en Italie , & fait périr 5000 personnes (*c*).

Ces tremblemens funestes nous rappellent celui qui , en 1580 , fit périr entre Douvre & Calais , 25 à 30 vaisseaux (*d*) ; celui qui bouleversa dans le Pé-

(*a*) Gazette de France, 1726. de Naples. 17. Septembre.

(*b*) Journ. des Scs. 1707. Fév. p. 27.

(*c*) Hist. de l'Acad. an. 1704. p. 9.

(*d*) Journ. des Scs, 1682. p. 159.

sur les Feux souterrains, &c. 189
rou, les montagnes & les Villes, faisant disparoître d'anciens lacs au même temps qu'il en faisoit voir de nouveaux (a) : & celui qui, sous Tibere, à ce que dit Tacite, ruina douze Villes en Asie (b). Le Canada sentit en 1663, dans plus de 400 lieues de Pays, un tremblement aussi prodigieux (c). Des montagnes s'entrechoquoient, comme celles, dont parle Pline, qui, dans la violence d'un tremblement de terre, proche de Rome, s'entrechoquerent à la vûe de plusieurs Chevaliers Romains (d). D'autres montagnes détachées de la terre, étoient jettées dans le fleuve Saint-Laurent. Quelques unes se perdoient dans le sein de la terre, creusée sous elles. Un espace de plus de 100 lieues de rochers s'applanit jusques à n'offrir aux yeux qu'une vaste plaine. Depuis ce temps-là, l'on voit des fleuves & des lacs, où l'on voyoit auparavant des montagnes inaccessibles. Ce jeu terrible de la nature, réitéré par intervalles, dura presqu'un an entier, jettant à la fois

(a) Journ. des Sçav. 1682. p. 165.

(b) Journ. des Sçav. 1682. p. 159.

(c) La vie de la Mere de l'Incarnation, Journ. des Sçav. 1678. p. 194.

(d) Journ. des Sçav. 1682. p. 166.

dans les esprits & l'admiration & l'horreur.

En 1667 la Perse vit le même jeu pendant trois mois. Plusieurs montagnes & plus de quatre-vingt mille personnes disparurent (a).

Hé quelle contrée n'est pas sujette à voir quelquefois de ses jeux si redoutables & si peu redoutés ? Un tremblement de terre renversa Meaco, la Capitale du Japon, il y a peu d'années, & fit périr un million d'Habitans (b). En 1718. un tremblement furieux avoit désolé toute une Province (c) de la Chine. Un gros Bourg & une Ville furent engloutis. On vit des montagnes entières jettées à 2. lieues du Nord au Midi. Et tout récemment, en 1730, le 30 Septembre, Peking, la Capitale de la Chine, ne fut-il pas bouleversé par un tremblement de terre (d) ? D'abord le tremblement éle-

(a) Struys. Bibl. des Phil. T. 2. p. 469.

(b) Gazette de France. De Vienne. 1. Nov. 1730. p. 544. On a appris ce fait par des Lettres de Lisbonne.

(c) La Province de Xensi. Let. édifiantes & curieuses, écrites par quelques Missionnaires de la Comp. de J. 14. Recueil. Let. 2.

(d) Let. édif. & curieuses, écrites par quelques Mission. de la Comp. de Jes. 20. Recueil, Epître.

va les maisons , les palais , les édifices en ligne perpendiculaire ; & presque en même temps , ils les fit pancher alternativement tantôt vers l'Orient , tantôt vers l'Occident. Aucune maison , qui n'ait été endommagée. Vous eussiez dit qu'une mine universelle faisoit sauter maisons , palais , édifices , & que la terre s'abîmoit sous les pieds ; & en moins d'une minute , plus de cent dix mille Habitans furent écrasés sous leurs ruines. Il périt encore plus de monde à la campagne. Des Bourgades entières furent détruites ; & une perdit seule vingt mille personnes.

A quatre lieuës au Nord de Peking , la terre s'ouvrit , & il en sortit une fumée , ou une espèce de broüillard épais. Après quoi la terre se trouva couverte d'une eau jaunâtre en quelques endroits , noire en d'autres , & ailleurs noire & rougeâtre. Au midi de la Ville une rivière s'enfla tellement qu'elle inonda tout le voisinage. A l'Occident , on voit une ouverture , qui a presque un demi-quart de lieuë de longueur ; & il y en a , dans la Ville même , deux assez grandes. L'Empereur de la Chine frappé d'un événement si tragique se prosterna & invoqua l'esprit qui regne dans le Ciel.

ARISTE. La nature se plaît-elle donc à donner de temps en temps de ces tragiques spectacles ? On dit , qu'assez récemment en 1718 , si je ne me trompe , proche de la Martinique , on vit dans un tremblement de terre une isle (*a*) sauter en l'air après un bruit , comme de mille coups de canon , & s'abîmer dans les eaux.

EUDOXE. Il y aura bientôt de la vraisemblance dans ce qu'on disoit du temps de Platon , & que Platon racontoit lui-même (*b*) ; que dans un tremblement de terre , l'Océan avoit enseveli sous ses eaux , vis-à-vis l'Espagne & l'Afrique , une isle plus vaste que l'Asie ; & dont les Rois avoient formé le dessein de conquérir l'Europe & l'Asie même. Mais si la terre absorbe d'anciennes isles , elle en produit de nouvelles.

La terre tremblante , & qui se trouve au dessus des feux , est-elle sulfureuse & bitumineuse , ou vitriolique ? Elle s'échauffe , se dilate , se gonfle , & soulevée par la violence des feux , elle s'élève , en fendant quelquefois plus de 60 brasses d'eau , jusques sur la surface de la

(*a*) L'Isle de S. Vincent. Gazette de France. 23. Juillet 1718.

(*b*) *Platonis Timæus. ex Terrani interpr. T. 3. page. 24. 25.*

mer & la mer voit fortir tout d'un coup de nouvelles isles du fond de ses eaux. De là ces Isles qu'on a vû naître de nos jours, l'une proche de l'isle de Santorin, dans l'Archipel, l'autre dans les Açores.

ARISTE. Je me rappelle la première, & sa naissance confirme votre pensée. Car selon la relation du Pere Bourgnon Jesuite, Missionnaire à Santorin, & témoin oculaire de ce phénomène (a), après un tremblement de terre on aperçut de Santorin, le 23 May 1707, comme un rocher flottant. Quelques uns furent assez téméraires pour y descendre, lors même qu'il croissoit sous leurs pieds. La terre en étoit légère, & tenoit un peu de l'argile. La nouvelle production de la nature recevoit de jour en jour de nouveaux accroissemens. Quand elle eut un demi mille de circuit, & 20 ou 25 piéds de haut, on vit une grande chaîne de 17 ou 18 rochers obscurs & noirs fortir du fond de la mer, & s'unir à la nouvelle isle. Alors il sortit de la nouvelle isle une épaisse fumée, avec des bruits menaçans. Vous eussiez cru que c'étoit un tonnerre presque continuel, ou le fracas épouvantable de 6 ou 7 gros

(a) Hist. de l'Acad. an. 1708. p. 23.

canons tirés à la fois ; les eaux de la mer chargées de soufre & de vitriol bouillonnèrent. Le feu se fit des ouvertures , & bien-tôt la nouvelle terre n'offrit toutes les nuits qu'un grand nombre de fourneaux , qui vomissoient des flammes , & une pluie prodigieuse de cendre , & de petites pierres enflammées. Des rochers s'élançoient de ces fournaies ardentes , s'élevoient comme des carcasses & des bombes , alloient se précipiter ensuite à plus de sept milles dans la mer. Jeu qui ne discontinuoit presque point dans la nouvelle isle au mois de Novembre de la même année.

EUDOXE. L'isle neuve , située entre les Açores , doit aussi sa naissance à un tremblement de terre causé par des feux souterrains (a). La nuit du 7 au 8 Decembre 1720 , l'on sentit un tremblement de terre dans la Tercerre & dans saint Michel , deux isles distantes l'une de l'autre de 28 lieues ; & l'isle neuve sortit du sein des eaux échauffées , bouillantes , & couvertes de pierres-ponces , au milieu des feux , & avec un bruit

(a) Hist. de l'Acad. an. 1722. p. 12. 32c
Volume des transactions Philosophiques de la
Société Royale de Londres , Mém. Litt. de la
Grande Bretagne, T. 13. p. 257.

Sur les Feux souterrains, &c. 195
semblable à celui du tonnerre. L'île étoit à peu près ronde, assez haute pour être apperçue de 7 ou 8 lieues dans un temps serein. Mais bien-tôt elle s'affaissa jusqu'à se trouver à fleur d'eau.

A R I S T E. Quand les feux capables de produire ces prodiges entr'ouvrent la terre, on prétend que c'est plutôt vers la pointe des montagnes, qu'ailleurs, le Mont Ecla, le Mont Vesuve, & le Mont Etna, semblent le prouver (a).

E U D O X E. C'est que d'ordinaire les montagnes ont plus de cavités propres à

(a) En 1718, ou environ, la grande Tartarie vit une montagne s'ouvrir tout-à-coup, & vomir des torrens de flammes & de pierres embrasées. La naissance du Volcan nouveau répandit l'effroi dans l'esprit des Tartares. Ils crurent qu'ils alloient être tous envelopés dans des feux dévorans. Ils dépêcherent à l'Empereur de la Chine, pour lui apprendre le phénomène effroyable. L'Empereur ayant fait appeler à l'instant tous les Missionnaires Européans, qui étoient à Peking, & leur ayant demandé s'il y avoit de pareils phénomènes en Europe, & quelle en étoit l'origine; il rassura les Tartares, en disant que c'étoit un événement naturel, & que l'Europe subsistoit toujours quoiqu'elle renfermât en son sein, depuis les siècles les plus reculés, un assez grand nombre de Volcans. Je sçai le fait d'un Missionnaire, qui étoit alors à la Chine.

recevoir ces feux , & que la flamme , qui tend toujours en en-haut , rencontre moins de résistance vers le sommet , que dans les côtés , parce que le sommet a d'ordinaire moins d'épaisseur que les côtés. Quand les feux se font une fois fait jour par un endroit , il n'est pas étonnant que les feux , qui leur succèdent dans la suite , s'élancent par les mêmes issues ; ils y trouvent moins d'obstacles.

L'Ecosse a des feux souterrains qui ne cherchent pas les montagnes pour s'exhaler. Ils s'élancent du milieu des plaines , quelquefois avec des bruits souterrains & des tonnerres épouvantables (*a*).

Il est des feux souterrains plus tranquilles , plus utiles , moins redoutables. Dans une province de la Chine , on trouve à ce que l'on assure (*b*) , des puits de feu. Les Habitans du pays mettent à l'ouverture de ces puits des vaisseaux , où ils font cuire sans peine & sans dépense tout ce qu'ils veulent. Ce feu singulier est épais ; il éclaire peu ; il donne beaucoup de chaleur , sans embraser le bois. Apparemment les parties de ce feu , à cause de leur épaisseur , ne

(*a*) Bibl. des Phil. t. 2. p. 51.

(*b*) Voyage de Thevenot.

reçoivent point des vibrations assez promptes pour darder vivement les rayons de la lumière, & elles ne pénètrent pas les interstices du bois, quoiqu'elles soient capables de faire une forte impression sur l'organe du toucher.

Enfin, nous avons assez parlé de chaleurs, de fermentations, de flâmmes de feux. Disposons nous, Artiste, à parler des eaux.



IX. ENTRETIEN.

sur l'Eau en général.

EUDOXE. Parlerons-nous, Ariste ; de l'eau en général ?

ARISTE. On comprend assez que l'eau est un liquide , dont les parties sont flexibles , percées en tous sens ; plus rondes , plus , polies , ou moins rameuses , ou plus longues , que celles de l'esprit de-vin ; plus solides , que celles de l'air.

1. L'eau est un liquide ; les parties de l'eau sont continuellement agitées en tous sens , puisqu'elle dissout les sels.

2. Les parties de l'eau sont flexibles ; elle prend la figure des interstices les plus étroits , & les pénètre.

3. Percées en tous sens , puisqu'elles transmettent la lumière de tous côtés , & qu'elles sont 14 fois plus légères que celles du mercure.

4. Les parties de l'eau sont plus rondes , plus polies , ou moins rameuses , que celles de l'huile. En effet , l'eau est plus coulante , & se détache bien plutôt du linge.

5. Les parties de l'eau sont moins polies , plus rameuses , ou plus longues , que celles de l'esprit-de-vin. De-là , l'eau se gèle & se durcit , tandis que l'esprit-de-vin ne gèle point.

On a mis (*a*) dans un mélange de glace & de sel armoniac ; un vaisseau de verre plein d'esprit-de-vin. On a plongé dans l'esprit de vin , un autre vaisseau de verre plein d'eau de fontaine. Et l'on a vu l'eau se glacer fort vite , sans voir dans l'esprit-de-vin aucun changement.

6. Enfin , les parties de l'eau sont plus solides que celles de l'air ; car l'eau pénètre où l'air ne pénètre pas.

E U D O X E. Selon les observations de M. Halley , la pesanteur de l'eau est à celle de l'air , à peu près comme 840 à 1 ; de sorte que l'eau est plus de huit cent fois plus pesante que l'air (*b*).

A R I S T E. De-là vient , qu'on peut à peine enfoncer un ballon plein d'air dans l'eau.

(*a*) M. Hamberger. *Hambergeri fasciculus dissertationum*. Journ. des Sçav. 1709. p. 565.

(*b*) Dissert. de M. Halley, *Trans. Philos. an.* 1686. May. *Cler. Philos.* tom. 2. p. 185.

Selon les Observations de M. Boyle , l'air ordinaire est au poids de l'eau, comme 1. à 814. *Experimentorum nov. continuatio* 2. Journ. des Sçav. 1688. Nov. p. 404.

EUDOXE. Cet excès de pesanteur & de légèreté donne un niveau fort utile , pour niveller la terre , & connoître l'horizon , & les endroits plus élevés ou plus bas.

ARISTE. J'apprendrai volontiers la construction & l'usage du niveau.

EUDOXE. La construction du niveau n'est pas bien difficile. On prend un tuyau de verre , transparent , large d'un travers du petit doigt , long de 8 à 10 pouces , & dont une extrémité n'a point d'ouverture. On l'emplit d'eau , si l'on veut. L'esprit-de-vin vaut mieux , parce qu'il ne gèlent point , & qu'il ne fait point de sédiment. On laisse 8. ou 10. lignes d'air sur la liqueur. Ensuite , on scelle hermétiquement l'extrémité ouverte , en la faisant fondre à la lampe de l'émailleur ; & c'est un niveau. Quand l'instrument est parallèle à l'horizon , l'on voit sur la liqueur une bulle d'air immobile ; parce que l'air est plus léger que la liqueur , & qu'il ne peut monter plus haut dans un tuyau parallèle à l'horizon , où la liqueur ne descend point. Lorsque l'instrument panche ; l'eau , qui est plus pesante , descend vers le bout inférieur , & l'air , qui est plus léger , monte vers le bout supérieur. Par le même principe , quand la

bulle d'air est en repos sans toucher aux extrémités, l'instrument est horizontal ; il panche , lorsque la bulle d'air monte.

Cela supposé ; quand on applique le niveau sur un plan parallèlement au plan même : si la bulle d'air demeure en repos sans toucher aux extrémités , le plan est horizontal. Il n'est point horizontal, si la bulle d'air monte ; & elle monte vers la partie la plus élevée du plan. Tandis que la bulle d'air est immobile sans toucher aux extrémités , & que le niveau par conséquent est parallèle à l'horizon ; à proportion que la surface de la terre est plus ou moins au-dessus , ou bien au-dessous du rayon visuel parallèle au niveau même , elle est plus ou moins , au-dessus , ou bien au-dessous de l'horizon. Par-là , l'on discerne si un terrain est horizontal ou incliné à l'horizon, si les eaux y peuvent trouver , ou non , assez de pente pour couler avec une certaine force , faciliter le commerce , fournir des jets-d'eau , embellir nos jardins.

Ne doit-on pas quelque sorte au niveau , & les eaux qui viennent dans les jardins de Versailles ravir les sens par mille spectacles divers , & le fameux canal de Languedoc. Ce canal commencé par l'ordre de L. O U I S le Grand en

1666 , sous la conduite de M. Riquet ; fut achevé en 1681. Il a douze écluses , où l'eau monte & baisse selon qu'on ouvre & qu'on ferme les écluses , pour faire monter ou descendre les bâtimens impunément , malgré les chûtes d'eau. Le canal va du port de Cete se rendre dans la Garonne à Toulouse ; & avec la Garonne il joint deux mers séparées par la France & l'Espagne , sçavoir la Méditerranée & l'Océan.

A R I S T E. Les Egyptiens & les Romains ont ils entrepris dans le temps de leur magnificence , & au comble de la prospérité , des ouvrages plus utiles au Public , plus hardis & plus dignes de l'Egypte ancienne & de l'ancienne Rome ? Et un des principaux instrumens pour de tels ouvrages , c'est un petit tuyau de verre plein d'air & d'eau.

L'eau étant beaucoup plus pesante que l'air , elle a beaucoup moins d'interstices.

E U D O X E. Aussi se comprime-t-elle beaucoup plus difficilement ; mais en fin , elle se comprime. Remplissez d'eau une boule d'argent creuse. Fermez-la exactement avec de l'argent fondu. La boule diminuera de volume sous les coups de marteau. Vous verrez l'eau sortir par les pores de l'argent , comme

une espèce de sueur. Et si vous percez la boule, l'eau s'élancera dehors avec impétuosité. L'on a fait cette expérience (a).

Mais attachons-nous à ce qui regarde la mer, le flux & le reflux de la mer, l'origine des fontaines, les eaux minérales.



X. ENTRETIE N.

Sur la Mer.

EUDOXE. **O**N sçait assez ce que c'est que la mer. Un coup d'œil jetté sur une carte-Geographique, découvre l'étendue & la situation de la mer. C'est un grand amas d'eaux amères, & salées. La salure de ces eaux vient des sels que les rivières & les fleuves entraînent; mais sur-tout des mines de sel, qui se trouvent dans le fond de la mer même, comme en plusieurs autres endroits de la terre. L'amertume vient apparemment du bitume, sans le bitume.

(a) Dans l'Académie de Florence, Clericq
Phys. Tom. 2. p. 200.

l'eau salée n'est point amère. On a découvert dans le fond de la mer Méditerranée , du côté du Languedoc & de la Provence , du sel & du charbon de terre qui est une espèce de bitume. Et six gros de sel marin , 23 onces deux gros d'eau de citerne , avec 48 grains d'esprit de charbon de terre , ont fait un eau semblable à celle de la mer. Aussi nage-t-il une graisse bitumineuse en plusieurs endroits de la mer , selon la remarque de M. le Comte de Marfilli (a). Et c'est ce bitume , qui rend l'eau de la mer si difficile à adoucir.

A R I S T E. Vous sçavez , Eudoxe , comment on s'y prend pour l'adoucir ?

E U D O X E. L'eau de la mer s'adoucit & par la filtration , & par la distillation. Versez de l'eau salée sur de la terre & sur du sable. Les parties salines , qui sont plus grossières que celles de l'eau , plusroides & moins propres à s'accommoder à la figure & à la direction des interstices de la terre & du sable , demeurent arrêtées , tandis que les parties de l'eau passent dégagées de leur sel. C'étoit de l'eau salée sur la surface supérieure de la terre & du sable ; c'est de l'eau douce , quand elle sort.

(a) Mém. de Trev. 1727. p. 235.

Mettez de l'eau de la mer dans une cucurbitte assez haute , couverte de son chapiteau , exposée au soleil , en sorte que cet astre l'échauffe , sans darder ses rayons sur le chapiteau. Le sel restera dans la cucurbitte ; & vous trouverez dans le récipient de l'eau très bonne & très-saine. C'est une expérience de Mr. Gautier (a).

L'action du feu mis dessous ou dessus l'eau salée dans une espèce d'alambic , la dessale & la rend potable , comme les chaleurs souterraines & la chaleur du soleil , en séparant les parties d'eau des parties de sel , que leur excès de pesanteur retient & fixe ; tandis que les parties d'eau plus légères , remplies ou environnées de matière ignée , de matière subtile , sont poussées en enhaut par l'efficace de la chaleur , ou par l'excès de pesanteur , qui se trouve dans l'air d'alentour , jusques à ce que le froid les réunisse en gouttes sensibles & douces.

M. Gautier trouva le secret d'ôter à l'eau salée & amère sa salure & son amertume , en mettant du charbon allumé dessus l'eau même. Et il ne craignit pas

(a) Médecin de Nantes. *Mémoires de Trev.* 1717. pag. 1815.

de s'engager à fournir dans un vaisseau la quantité d'eau nécessaire pour un équipage de 400 hommes (a). L'eau qu'il distilloit, avoit après la distillation le goût d'eau de pluie ou de citerne ; & elle étoit beaucoup plus fraîche , & pesoit moins que l'eau de fontaine (b).

A R I S T E. Le sel & l'eau séparés n'ont rien de désagréable au goût , ni de mal-
sein. Pourquoi causent-ils , quand ils sont unis ensemble dans la mer , tant de dégoûts , de vomissemens , & de maladies ?

E U D O X E. Lorsque le sel est séparé de l'eau , les parties de sel réunies composent des molécules grossières , qui piquent , mais sans pénétrer trop avant & sans blesser. Au contraire , quand elles sont depuis long-temps exposées à l'action de l'eau de la mer , elles sont tellement divisées & si minces , qu'elles pénètrent trop dans les organes des sens , les déchirent , les blessent , arrêtent le cours des esprits , gonflent les fibres , les raccourcissent. De-là les dégoûts , les retrecissemens des membranes de l'estomac , les vomissemens , les maladies. Le bitume y contribué beaucoup.

A R I S T E. Mais le sel & l'eau réunis

(a) Mém. de Trevoux, 1717. p. 1826.

(b) Ibid. pages 1835. 1836.

après leur séparation , ne sont plus pernicieux , comme ils l'étoient auparavant.

EUDOXE. C'est que le sel ne se trouve plus atténué comme auparavant , & que le bitume s'est dissipé.

ARISTE. On dit , que le sel est plus acide sur la surface , que vers le fond de mer.

EUDOXE. Apparemment , parce que les particules du sel , qui est sur la surface , ou vers la surface , & par conséquent plus léger , sont plus déliées & plus perçantes.

Mais le croirez-vous , Ariste , que plusieurs fleuves souterrains se dégorgeant dans la mer ? Et cela est fort commun sur les côtes de Provence, selon les Observations de Monsieur le comte de Marilli. (*a*) On veut même que les mers , comme le Pont-Euxin & la mer Caspienne , la mer Rouge & la mer Méditerranée , se fassent des communications souterraines , ou que la nature leur en ait faite. Si l'histoire (*b*) des merveilles d'Egypte est bien vraie un Bassa de Suez situé sur l'angle de la mer Rouge ,

(*a*) Hist. Physique de la mer. Mém. de Trev. 172. p. 235.

(*b*) Par Abulfen. Bibl. des Phil. T. 1. p. 502.

ayant pris un grand Dauphin , fut si touché de la beauté du Dauphin & de son fort , qu'il lui rendit la liberté ; mais auparavant , il lui fit attacher une lame de cuivre , où le nom de son Libérateur & le temps (*a*) de sa délivrance étoient gravés. Et quelques mois après , le Dauphin mis en liberté se fit prendre dans la mer Méditerranée , comme pour y publier & la générosité de son Libérateur & la communication secrète de la mer Méditerranée & de la mer Rouge.

Mais examinons un fait plus certain ; les fleuves qui viennent avec impétuosité par des conduits souterrains , se précipiter au fond de la mer , y produisent quelquefois des mouvemens opposés , qui forment les gouffres & les abîmes. Dans le golfe Persique on va chercher de l'eau douce au fond de la mer ; quoique vers le fond de la mer , il y ait plus de sel (*b*) à cause de son excès de pesanteur. Deux hommes sont dans une barque , tenant une corde , chacun. Deux autres hommes liés , chacun , avec une des cordes , plongent , ayant à leur ceinture des vases bien bouchés.

Les plongeurs débouchent les vases

(*a*) *Ibidem.* 1341.

(*b*) *List de l'Acad.* 1710.

dans le fond de la mer ; ils les emplissent d'eau douce , & se font retirer en haut (a). L'eau salée de la mer résisteroit par son excès de pesanteur aux eaux douces qui viennent s'y rendre par des canaux souterrains ; mais ces eaux , qui viennent d'endroits plus élevés , l'emportent par leur excès de vitesse.

Je ne sçai si ce sont ces eaux douces , qui arrosent & entretiennent les oliviers , (b) les lauriers , les prairies , les jardins , les arbres chargés de fruits , les forêts fleuries , que l'histoire naturelle place au fond de la mer rouge. Pline , qui dit (c) que l'Océan Oriental est rempli de forêts , attribue leur accroissement aux eaux salées de la mer.

A R I S T E. Des jardins , des bocages situés au fond de la mer , ne sçauroient guères charmer que des plongeurs , des hommes marins , & des Philosophes. Les curieux observateurs de la nature y peuvent voir en tout temps , sans inondation , sans déluge , les poissons sur la cime des arbres. *Piscium & summa ge-*

(a) Voyages de Gemelli. Mém. de Trev. 1721. p. 352.

(b) Pline. l. 2. c. 103. l. 13. c. 25.

(c) *Totus Orientis Oceanus refertus est Sylvis.* Pline l. 13. c. 25.

uns hæsīt ulmo (a).

EUDOXE. Le golfe Persique & la mer qui environne l'île de Céilan , ont quelque chose de plus précieux , que les fleurs & les fruits des jardins & des arbres cultivés par la nature dans le fond des eaux ; sçavoir les perles. Les Plongeurs , qui voient dans les eaux , à peu près , comme sur la surface des eaux-mêmes , vont chercher jusqu'au fond de la mer , des espèces d'huitres qui les payent de leurs travaux , & des dangers qu'ils courent , par les belles perles , qu'elles forment sans le sçavoir , pour entretenir le lux & la vanité des hommes.

La pêche se fait dans le golphe Persique , depuis quatre brasses de profondeur jusqu'à douze. Les Plongeurs se jettent dans la mer avec une pierre de six livres au pied , pour descendre plus aisément & plus vite , & une corde attachée à la barque , & passée sous les bras , pour remonter plus vite & plus aisément. Dès qu'ils sont descendus au fond de la mer , ils détachent la pierre , & ramassent les huitres dans des filets faits en sacs. Ont-ils besoin de respirer ? un mouvement de la corde avertit : on les rappelle : & ce jeu se réitère jusqu'à la fin de

(a) Horace I, l. Ode 2.

la pêche. Il se trouve quelquefois sept à huit perles de différente grosseur dans une seule huitre. La main de la nature les y forme apparemment, comme elle engendre plusieurs œufs de différente grosseur dans la même poule.

Il y a des perles en diverses contrées de la mer. La côte de Catifa dans l'Arabie heureuse a les plus estimées, c'est-à-dire, les plus claires, & de la plus belle eau. Les Philippines en ont de très-blanches. Mais les naturels du Pays n'en sont pas plus touchés que de l'or. (a) Les Philosophes de ce pays-ci montreroient-ils plus d'indifférence?

Une observation plus importante, c'est que dans le cours des siècles, la mer semble changer de place. Strabon ne dit-il pas que de son temps le Phare d'Egypte étoit une Isle, & qu'il devint péninsule? On prétend (b) que la Sicile, au contraire, étoit une péninsule, avant que d'être une Isle. On a vû des maisons, des édifices magnifiques, où les habitans Pouvoient avoir vû la mer. (c)

(a) Gemelli, Tour du monde. 2. T. p. 483.

(b) Sénèque. Bibl. des Phil. T. 2. p. 259.

(c) *Vidi ego in Mari Medit. circa Siciliam* dit le P. Schott. Mag. univ. part. 3. p. 451.

Nous voyons en divers endroits les rivages avancer peu à peu dans la mer. Nous voyons en d'autres endroits la mer ronger, miner les phalaises & les rivages, & avancer peu à peu dans les terres. Les terres éboulées & emportées par les torrens, par les rivières & par les fleuves dans la mer; & les herbes de la mer même doivent naturellement y former des élévations capables de combler en quelques endroits le lit des eaux, & de les forcer à se jeter vers d'autres endroits, où leur excès de pesanteur & d'agitation doit leur creuser un nouveau lit. Ce grand banc de terre-neuve, si célèbre par la pêche des moruës, vers l'Amérique Septentrionale, ne seroit-il pas formé par les dépôts du fleuve saint Laurent? Il ne faut donc pas s'étonner si l'on trouve tant de coquillages dans les terres voisines de la mer. (a).

A R I S T E. Un Physicien trouveroit matière à ses recherches dans un voya-

(a) On pourroit examiner, & ce seroit une recherche à faire, si l'eau de la mer diminue sans cesse, & si la terre grossit à proportion: car enfin, l'eau qui vient de la mer, sert à nourrir les plantes & les végétaux, comme nous le dirons un jour; & les végétaux, les plantes, nous les voyons s'altérer, & se changer en terre. Quoiqu'il en soit, heureusement il y a de l'eau dans la mer encore pour bien du temps.

ge de long cours sur mer. Dans ces voyages l'eau douce se gâte, & redevient bonne à plusieurs reprises ; en trois mois elle peut se gâter, & redevenir bonne trois fois. Quand elle se gâte, elle est pleine de petits vers ; quand elle redevient bonne, les vers disparoissent. Chaque fois qu'elle se gâte, c'est une nouvelle espèce d'insectes. (a) Ces vicissitudes ne sont-elles pas aussi curieuses pour un Physicien, que l'eau de la plus belle perle ! Le secret de les prévenir seroit encore plus heureux.

E U D O X E. L'eau douce qu'on met dans les barriques est chargée d'œufs de divers insectes. La chaleur du vaisseau fait éclore les œufs ; ce sont des fourmillères de petits vers ; & voilà l'eau gâtée. La vie des petits vers finit bien-tôt ; leurs particules séparées sont perduës dans l'eau ; l'eau reprend son premier état ; & la voilà redevenue bonne. La chaleur fait éclore des œufs d'une autre espèce, qui demandoient un certain temps, un certain degré de chaleur ; & c'est une nouvelle espèce d'insectes dans l'eau gâtée la seconde fois. Bien tôt ces insectes périssent, comme les premiers, & l'eau reprend encore son pre-

(a) Hist. de l'Acad. an. 1722. p. 9. &c.

mier état , & sa première bonté. La chaleur en fait éclore d'autres. De-là , cette succession de nouvelles espèces d'insectes , & ces vicissitudes de corruption & de bonté dans l'eau douce.

ARISTE. Mais, Eudoxe , ces petits insectes ne viendroient-ils pas du bois des tonneaux ?

EUDOXE. 1. Il se trouve de ces petits insectes dans les jarres mêmes , qui sont de grands vases de terre. 2. L'eau prise en divers endroits est plus , ou moins , sujette à cet inconvénient. Il faut donc attribuer l'inconvénient des petits insectes , non aux barriques , mais aux œufs dont l'eau douce qu'on y met , est chargée.

Un moyen de prévenir le mal , c'est de jeter dans la barrique pleine d'eau douce une fort petite quantité d'esprit de Vitriol ; ou bien de laver d'eau chaude la barrique , & d'y brûler , avant que de la remplir , un morceau de soufre. (a) Le soufre & l'esprit de vitriol rendent les œufs inféconds , tuent les insectes avant leur naissance , & conservent l'eau dans les voyages de long cours sur mer.

Mais voyons ce qu'il y a dans la mer

(a) Hist. de l'Acad. 1722, p. 10.

sur le Flux de la Mer, &c. 215
de plus curieux & de plus frapant, sçavoir, le flux & le reflux de la mer.



XI. ENTRETIEN.

Sur le Flux & le Reflux de la Mer.

EUDOXE. **V**OUS avez été, ce me semble, assez long-temps ; Ariste, dans les ports de mer, pour sçavoir ce que c'est que le flux & le reflux de la mer, & les circonstances d'un phénomène, qui fit toujours l'étonnement des Philosophes, & qui seroit capable d'humilier leur orgueil, s'ils en étoient aussi susceptibles qu'on le dit.

A R I S T E. Le flux & le reflux de la mer, est un mouvement alternatif, qui, dans l'espace de vingt-quatre heures & quarante-neuf minutes, environ, porte & reporte deux fois de l'équateur ou de la ligne vers les pôles, des pôles vers l'équateur ou vers la ligne, les eaux de l'Océan.

Le flux & le mouvement des eaux vers les pôles ; le reflux est le retour des eaux vers l'équateur. D'ordinaire dans le flux, la mer monte pendant six heures ;

environ , en s'avancant vers nos côtes ; & après avoir cessé de monter , elle demeure comme suspenduë & en équilibre douze minutes , environ. L'état, où se trouve la mer , quand elle est arrivée à son plus haut point , s'appelle haute-mer ou pleine-mer. Dans le reflux , la mer descend pendant six heures , environ , en s'éloignant de nos rivages ; & après avoir cessé de descendre, elle demeure comme suspenduë & en équilibre douze minutes , environ. L'état , où se trouve la mer , quand elle a cessé de descendre , se nomme basse-mer. La Mer monte plus vite qu'elle ne descend. Plus elle a monté , plus elle descend. La vitesse de la mer , qui monte , va en diminuant. La vitesse de la mer , qui descend , va en croissant (*a*) Or. appelle marée , l'élevation ou la descente de la mer. Les marées sont tantôt plus grandes , tantôt plus petites ; & les variations sont assez régulières. Ordinairement dans les contrées Septentrionales , les plus hautes marées de chaque lunaison arrivent un jour ou deux , environ , après les nouvelles ou pleines lunes. (*b*) Les plus hautes marées de

(*a*) Mém. de l'Acad. 1712. p. 94. Hist. 1720. page 2. 3.

(*b*) M. m. de l'Acad. 1714. p. 252. 1720. p. 161. chaque

chaque année , un jour ou deux après les nouvelles ou pleines lunes des équinoxes. Ces sortes de marées s'appellent marées des pleines & nouvelles lunes , quoiqu'elles arrivent quelques jours après les pleines ou nouvelles lunes. En Été , les marées des pleines ou nouvelles lunes , sont plus grandes le soir que le matin ; en Hyver , elles sont plus grandes le matin que le soir (*a*). Aux solstices d'Été , celles du soir sont aussi plus grandes que celles du matin. On observe le contraire en Hyver ; & toutes choses égales , les marées des solstices d'Hyver , sont plus grandes que celles des solstices d'Été. Des nouvelles & pleines lunes aux quadratures , ou aux quartiers , les marées du matin sont plus grandes que celles du soir ; des quadratures ou des quartiers aux nouvelles ou pleines lunes , les marées du matin sont plus petites que celles du soir. Les plus petites arrivent vers les quadratures , un jour ou deux après (*b*). Voilà la nature & des circonstances d'un phénomène aussi ancien que le monde , apparemment , & toujours nouveau pour les Physiciens.

(*a*) Mém. de l'Acad. 1720. p. 159. 1714. p. 256.

(*b*) Mém. de l'Acad. 1720. p. 361.

Quelle en est la cause? Feron-nous tourner le globe terrestre, pour la trouver dans ce mouvement?

EUDOXE. Si le flux & reflux vient du tournoyement de la terre, pourquoi la mer Caspienne n'a-t-elle pas son flux & son reflux, comme l'Océan?

ARISTE. On dit qu'Aristote, las de chercher, & honteux de ne trouver pas la cause du flux & du reflux de la Mer, de l'Euripe (a) en particulier, fit la folie, malgré sa Philosophie, de se précipiter la tête la première dans l'Euripe-même, & d'aller cacher sa honte dans le fond de la mer. Certainement il eût été beaucoup plus à propos de s'écrier, comme un saint & grand Roi (b) : *Que les mouvemens de la Mer sont admirables ! Mirabiles elationes Maris !* & de s'en tenir à des sentimens d'une humble admiration.

EUDOXE. Aristote connoissoit trop le prix de la lumière, pour porter si loin qu'on le dit, un dépit Philosophique. L'Histoire de sa vie nous le peint mourant dans son lit, & non pas dans le fond

(a) Détroit de la Méditerranée, lequel sépare l'Eubée de l'Attique.

(b) Pl. 92.

sur le Flux de la Mer, &c. 219
de la Mer (a). Quoiqu'il en soit, Plinc
crut voir, & dans la lune, & dans le
soleil (b), la cause du flux & du
reflux de la Mer; & ces deux Astres y
ont, apparemment, beaucoup de part,
sur-tout la lune. Ce n'est pas sans rai-
son, que M. Descartes & M. Cassini le
leur attribuent.

On doit, ce me semble, regarder la
lune comme le principe de ce phéno-
mene, si des observations exactes & sui-
vies de plus de huit années, font voir
évidemment des rapports constants, en-
tre les mouvemens de la lune, & ceux
de la mer, entre la distance, la décli-
naison, les phases les retardemens de la
lune, & les marées différentes de cha-
que jour, de chaque mois, de chaque
année : Une espèce de hazard ne produit
point des rapports de cette nature. Or,
des observations exactes & suivies de
plus de huit années, font voir évi-
demment ces rapports. Car, selon les ob-
servations faites par les soins de l'Acadé-
mie Royale des Sciences, dans les Ports
de Dunkerque & du Havre de Grace,
pendant plus d'une année, en 1701. &

(a) Diogene Laërce. l. 5.

(b) Plinc, l. 2. c. 97. *Causa in sole lunâque;*

1702 (*a*); dans le Port de Brest , depuis le 10 Juin 1711 , jusqu'au 30 Septembre 1716 ; & au Port de l'Orient , depuis le 21 May 1716 jusqu'au 30 Juin 1719. (*b*) ; 1. Plus la lune est proche de la terre , & plus les marées sont hautes ; plus la lune est éloignée de la terre , & plus les marées sont basses (*c*). 2. Lorsque les distances de la lune à la terre sont les mêmes , on voit les marées augmenter ou diminuer à mesure que la déclinaison de la lune ou sa distance à l'équateur , est plus petite ou plus grande (*d*). Plus la lune est proche de l'équinoxial ou de la ligne , plus les marées sont grandes ; & les marées diminuent de hauteur à proportion que la lune s'éloigne de l'équinoxial (*e*). 3. Les retours des grandes & des petites marées , suivent les diverses phases de la lune (*f*). Les grandes marées arrivent d'ordinaire un jour ou deux , environ , les nouvelles & pleines lunes ; les petites marées un jour ou

(*a*) Hist. de l'Acad. 1710. p. 4.

(*b*) Mém. de l'Acad. 1720. p. 355. 356.

(*c*) Mém. de l'Acad. 1712. p. 93. 1714. p. 253.
Pline l'avoit dit, l. 2. c. 97.

(*d*) Mém. de l'Acad. 1720. p. 360.

(*e*) Mém. de l'Acad. 1714. p. 254.

(*f*) Mem. de l'Acad. 1713. p. 714.

deux , environ , après les quadratures. La lune est-elle au même temps , & dans son perigée , ou dans le point de son cercle le plus proche de la terre , & dans l'équinoxe , en conjonction ou en opposition ? La marée , qui suit immédiatement , est la plus haute , qui soit possible. La lune est-elle au même temps dans son apogée , ou dans le point de son cercle le plus éloigné de la terre ; dans les solstices , & vers les quadratures ou les quartiers ? La haute mer est la plus petite qui soit possible (*a*). 4. Les marées retardent d'un jour à l'autre d'environ quarante-neuf minutes, comme le retour de la lune au même méridien , de sorte que les marées d'un lieu déterminé , par-exemple , de Brest , dépendent du passage de la lune par un certain méridien. Donc on doit regarder la lune comme le principe du flux & du reflux de la mer.

Le soleil entre pour quelque chose dans ce phénomène : car on y remarque aussi des variations , selon les distances du soleil à la terre. Pourquoi les marées des solstices d'hyver sont-elles plus hautes , que celles des solstices

(*a*) Mém. de l'Acad. 1713. p. 19. 20.

d'Été ? (a) Toute la différence est , qu'aux solstices d'Hyver le soleil est à son péri-gée , & à son apogée aux solstices d'Été. La distance du soleil contribuë donc aux marées. En effet , le soleil doit , aussi-bien que la lune , faire quelque impression sur le globe terrestre , à proportion de sa distance : mais comme il est incomparablement plus éloigné , son impression sur les eaux de la mer , doit être beaucoup moindre. De-là, l'efficace du soleil a beaucoup moins de part ici , que celle de la lune.

ARISTE. Les rapports des mouvemens de la lune & des marées sont manifestes depuis les nouvelles observations. Conciliez avec la Physique d'une manière vrai-semblable , la conséquence que vous en tirez ; & je me rends. Mais comment la lune produit-elle , selon les loix de la nature , le flux & le reflux ?

EUDOXE. C'est ce que je vais essayer d'expliquer.

La matière céleste , où la lune est emportée entre les tropiques , étant plus déliée qu'elle , & plus propre au mouvement , a plus de vitesse ; & retardée par

(a) Hist. de l'Acad. 1720. p. 34

la rencontre de cette planète , qui , à cause de sa solidité , ne pouvant se prêter exactement aux vîteses inégales des cercles divers du fluide , prend une vîtelle moyenne , & va plus lentement ; elle descend , au moins en partie. Elle augmente la masse de matière céleste , qui passoit entre la lune & la mer. La masse augmentée accélère son mouvement , redouble de vîtelle , afin qu'il passe plus de matière en des temps égaux. Le mouvement accéléré fait plus d'effort sur les côtés du canal , & par conséquent sur la mer ; enfonce les eaux selon les règles de l'hydrostatique ou de l'équilibre des liqueurs (*a*). Les eaux enfoncées soulèvent les eaux latérales du même méridien ; les eaux élevées élèvent les eaux voisines , agissent en tous sens à raison de leur hauteur (*b*). Les eaux élevées montent de plus en plus , jusqu'à une certaine distance , parce qu'elles trouvent moins d'espace , & que les Méridiens vont toujours en se rapprochant vers les Pôles. L'élévation successive des eaux se communique successivement. De là , les côtes , qui sont plus proches des

(*a*) 21. Entretien, T. 1. p. 342.

(*b*) 20. Entretien, T. 1. p. 336.

tropiques ont plutôt les marées ; les marées arrivent plutôt à Brest , par exemple , qu'à S. Malo ; plutôt à saint Malo , qu'au Havre de Grace ; plutôt au Havre de Grace , qu'à Dunkerque. Elles n'avancent guères au-delà de 65 degrés vers les pôles. Le flux cesse enfin , quand la lune est trop éloignée du méridien , pour causer quelque pression dans ses eaux, ou que la pression , qu'elles en ont reçue , s'est trop affoiblie à force de se communiquer , pour vaincre l'air & l'obstacle de la pesanteur.

Ce qui se passe dans le demi méridien supérieur , arrive en même temps , par contre-coup , dans le demi-méridien inférieur. La terre pressée dans un endroit quelconque par la lune , dont le passage sur l'horizon y produit le flux , doit reculer , & se retirer vers l'endroit diamétralement opposé jusqu'à ce qu'elle y rencontre une pression égale, qui la mette en équilibre , & qui, par conséquent produise sous l'horizon un flux semblable à l'autre.

Le flux cesse-t-il par l'éloignement de la lune du méridien , où la marée se trouve à son plus haut point ? Les eaux demeurent comme suspendues dans les contrées Septentrionales pendant 12 ,

quelquefois pendant 15, 20 ou 30 minutes ; parce qu'un reste d'impression & de direction vers le pôle, les soutient contre l'effort de la pesanteur. Dès que cet équilibre qui suit le flux, est détruit, le reflux commence, les eaux retournent vers les tropiques repoussées par la pesanteur.

Le reflux est un peu plus lent que le flux. C'est que la pesanteur des eaux, qui cause le reflux, n'égale pas la pression qui produit le flux. Cependant plus les eaux ont monté haut dans le flux, plus elles descendent dans le reflux ; plus elles vont au-delà du niveau, qu'elles auroient, si elles n'avoient ni flux, ni reflux, parce que l'accélération d'une chute plus haute, les fait descendre plus bas. Ne peuvent-elles plus descendre ? Elles demeurent suspendues, comme à la fin du flux, & par la même raison, jusqu'à ce que l'action de la lune enfonce les eaux, & réitere le flux.

Le flux se réitere sous l'horizon, & par contre-coup sur l'horizon, quand la lune est dans le demi-méridien inférieur. Lorsque la lune s'en éloigne, il se fait un reflux à peu près semblable au premier, & par la même raison.

Voilà, ce me semble, la nature du flux

& reflux journalier , concilié assez naturellement avec les mouvemens de la lune , & les loix de la Physique. Tâchons de concilier de même les variations des marées avec les distances , les déclinaisons , les phases de la lune , & les loix du mouvement.

Il y a des variations réglées ; il y en a qui ne le sont point. Parlons d'abord des premières. Les marées varient selon les distances de la lune. Ordinairement , les grandes marées arrivent un jour ou deux , environ , après les nouvelles & pleines lunes (*a*). Dans le temps des nouvelles & pleines lunes d'Été , les marées du soir sont plus grandes que celles du matin dans les contrées Septentrionales ; c'est le contraire en Hyver (*b*). Dans les solstices d'Hyver , les marées des nouvelles lunes sont plus grandes le soir , que le matin ; c'est le contraire en Été. Enfin , les plus petites marées ont coutume d'arriver vers les quadratures ou les quartiers , un jour ou deux après. Comment concilier ces variations avec les loix de la nature ?

1. Plus la lune est proche de la terre ,

(*a*) Mém. de l'Acad. 1720. p. 161.

(*b*) Ibid. p. 159.

plus les marées sont hautes; parce que plus la lune est proche de la terre, plus l'impression causée par la lune est forte, ayant moins communiqué de sa force. Par une raison contraire, plus la lune est éloignée de la terre, plus les marées sont petites.

2. Pourquoi les plus grandes marées arrivent-elles d'ordinaire vers les nouvelles ou pleines lunes? Le soleil, qui agit fortement sur le tourbillon (*a c d*) de la terre (*b*). *Fig. 52* le comprime. L'attraction, qui le comprime, passe jusqu'à la terre. La terre poussée & forcée de reculer, comprime l'endroit diamétralement opposé du tourbillon. Ce tourbillon est elliptique; le plus petit diamètre (*e b f*) étant prolongé, passerait par le centre du soleil (*g*).

Cela posé; si dans le temps de nouvelles & pleines lunes, la lune (*b*) se trouve dans le petit diamètre du tourbillon terrestre, elle doit augmenter les marées; puisque par son étendue & sa lenteur, eu égard à la matière céleste, elle doit retrécir en quelque manière le canal de cette matière, déjà retréci par la pression du soleil, & par conséquent forcer la matière céleste de passer au même temps, en plus grande quantité, par

un canal plus étroit , d'accélérer son mouvement, ou de redoubler de vitesse , & d'enfoncer davantage les eaux. Or , dans le tems des nouvelles & pleines lunes , la lune se trouve dans le petit diamètre du tourbillon terrestre. Car dans les nouvelles lunes elle est en conjonction (*b*) ; c'est-à-dire , entre le soleil (*g*) & la terre (*b*) ; dans les pleines lunes elle est en opposition (*i*) , c'est à dire, tellement située , que la terre (*b*) se trouve entr'elle & le soleil ; & le petit diamètre du tourbillon passe par les oppositions & les conjonctions. Donc la lune doit alors augmenter les marées. Donc , selon les loix de la nature , la lune cause d'ordinaire les plus grandes marées , vers le tems des nouvelles & pleines lunes.

De-là , si la nouvelle ou la pleine lune est au même tems & dans son perigée , & dans l'équinoxe , la marée est la plus haute qui soit possible ; parce que tout ce qui peut concourir régulièrement à l'augmenter , y contribué : proximité de la lune à la terre ; retrécissement extraordinaire du canal , perpendicualarité du soleil , qui presse à plomb sur l'endroit de la mer le plus large & le plus profond. Et si la marée de l'équinoxe de l'Automne est plus haute , que celle de

sur le Flux de la Mer, &c. 229
l'équinoxe du Printemps (a), c'est que dans l'Automne le soleil est plus proche de la terre.

Les grandes marées des nouvelles & pleines lunes, n'arrivent cependant qu'un jour ou deux, environ, après les positions ou les conjonctions. C'est qu'après la pression extraordinaire, qui se fait le jour des nouvelles & pleines lunes, un redoublement successif de pressions fortes, quoique moindres, ne fait qu'augmenter l'effet; parce que l'efficace de la première pression influë encore dans les autres; de même qu'après l'impulsion, qui cause une grande vibration dans un pendule, un redoublement successif d'impulsions fortes, quoique moindres, ne fait qu'augmenter les vibrations, parce que l'efficace de la première impulsion influë encore dans les suivantes.

A R I S T E. Mais s'ensuit-il de-là, que dans les nouvelles & pleines lunes d'Été, les marées du soir doivent être d'ordinaire plus grandes par rapport à nous, que celle du matin?

E U D O X E. Les marées doivent répondre à l'impulsion qui les produit. Or, dans les nouvelles & pleines lunes d'Été, l'impulsion, qui produit les marées du

(a) Plinè, livre 2. ch. 27.

soir , est plus forte que celle qui produit les marées du matin. Toutes choses égales , l'impulsion est d'autant plus forte , qu'elle est moins éloignée de son principe , ou du point où elle a commencé , puisqu'elle en a d'autant moins perdu de sa force. Or l'impulsion , qui , dans le temps des nouvelles & pleines lunes d'Eté, produit les marées du soir par rapport à nous , est moins éloignée de son principe , que l'impulsion , qui produit les marées du matin.

1. L'impulsion , qui cause les marées du soir , est moins éloignée de son principe , dans les nouvelles lunes. Elle en est , dis-je , moins éloignée , si son principe , ou le point , où elle commence , se trouve dans l'hémisphère Septentrional sur l'horizon vers le tropique de l'Ecrevisse ; tandis que le principe de l'impulsion , qui cause les marées du matin , se trouve dans l'hémisphère méridional , sur l'horizon , vers le tropique du Capricorne. Or , le principe de la première impulsion se trouve dans l'hémisphère septentrional sur l'horizon vers le tropique de l'Ecrevisse : car il est dans le passage de la lune sur l'horizon par le demi-méridien supérieur ; & la lune se trouve alors , comme le soleil , à plomb sur la

mer. du Nord , dans l'hémisphère septentrional, vers le tropique de l'Ecrevisse, puisqu'étant entre le soleil & nous , elle a ; comme le soleil , une déclinaison septentrionale. Le principe de l'autre impulsion , qui produit les marées du matin , se trouve dans l'hémisphère méridional sur l'horizon , vers le tropique du Capricorne. Car il est dans le point diamétralement opposé à la lune située dans l'hémisphère septentrional , sous l'horizon , vers le tropique de l'Ecrevisse ; puisqu'il est produit par la pression de la lune antipode. Donc l'impression qui cause les marées du soir dans les nouvelles lunes d'Eté , est moins éloignée de son principe.

2. L'impulsion , qui cause les marées du soir dans les pleines lunes d'Eté , est aussi moins éloignée de son principe , si le principe de cette impulsion est dans l'hémisphère boréal sur l'horizon , vers le tropique de l'Ecrevisse , tandis que le principe de l'impulsion , qui cause les marées du matin , est dans l'hémisphère austral , sur l'horizon , vers le tropique du Capricorne. Or , dans les pleines lunes d'Eté , le principe de l'impulsion, qui cause les marées du soir, est dans l'hémisphère boréal , sur l'horizon , vers

le tropique de l'Ecreville ; tandis que le principe de l'impulsion qui produit les marées du matin , est dans l'hémisphère austral , sur l'horizon , vers le tropique du Capricorne. Car le jour même des pleines lunes d'Eté , la lune a une déclinaison méridionale , tandis que le soleil en a une septentrionale ; puisque la terre se trouve entre la lune & le soleil. C'est pourquoi , la lune qui est opposée au soleil , se trouve à l'heure du midi , dans le demi-méridien inférieur , ou sous l'horizon , avec une déclinaison méridionale , ou vers le tropique du Capricorne. Donc le point opposé diamétralement à l'endroit , où la lune se trouve alors , est dans l'hémisphère boréal , sur l'horizon , vers le tropique de l'Ecreville. Or , ce point est le principe de l'impulsion qui produit les marées du soir. La nuit suivante la lune passe par le demi-méridien supérieur , avec une déclinaison méridionale ou vers le Capricorne ; & le point , qui se trouve alors sous la lune , est le principe de l'impulsion , qui cause les marées du matin. Donc non-seulement dans les nouvelles lunes , mais encore dans les pleines lunes d'Eté , l'impulsion , qui produit les marées du soir , est moins éloignée de son principe

cipe , que celle qui produit les marées du matin. Donc elle est plus forte. Donc selon les regles de la Physique , dans les nouvelles & pleines lunes d'Eté , les marées du soir doivent être d'ordinaire, comme elles le sont, plus hautes que celles du matin.

Il est évident que le contraire doit arriver dans les nouvelles & pleines lunes d'Hyver , à cause de la situation contraire de la lune.

Par les mêmes principes, dans les nouvelles lunes des solstices d'Hyver , les marées du soir sont plus petites par rapport à nous , que celles du matin. En effet , dans les nouvelles lunes des solstices d'Hyver , la lune passe à l'heure du midi par le demi-méridien supérieur vers le capricorne , puisqu'elle est entre nous & le soleil, qui se trouve alors dans le capricorne. Par conséquent, le principe des marées du soir sur nos côtes est dans l'hémisphère austral , dans le demi-méridien supérieur , vers le capricorne. La nuit suivante , la lune passe par le demi-méridien inférieur sous le capricorne. Par conséquent , le point opposé diamétralement , qui est le principe des marées du matin , se trouve dans le tropique de l'écrevisse. Or , les ma-

rées, dont le principe est plus éloigné de nous, doivent être plus petites que celle dont le principe est plus proche. Donc, dans les nouvelles lunes des solstices d'Hyver, les marées du soir doivent être plus petites que celles du matin.

La situation contraire de la lune, produit un effet contraire dans les solstices d'Eté.

Ordinairement, les marées des solstices d'Hyver sont plus grandes, que celles des solstices d'Eté, comme nous l'avons déjà dit. C'est que dans les solstices d'Hyver, le soleil étant dans son péri-gée, ou plus proche de la terre, fait plus d'impression sur les Eaux.

Mais enfin, pourquoi les Marées diminuent-elles, depuis les grandes Marées des nouvelles & pleines lunes, jusques vers les quadratures ou les quartiers? C'est que la lune allant alors du petit diamètre du tourbillon terrestre au grand (*l m*), cause dans le canal de la matière céleste un rétrécissement moins sensible, & que la matière qui coule avec plus de liberté par un plus grand espace, enfonce moins les eaux. Cependant les plus petites marées n'arriyent d'ordinaire qu'un jour ou deux.

après les quadratures ; parce que jusques alors , il reste dans les eaux quelque'impression des grandes marées , ou des conjonctions & des oppositions.

On observe que les retardemens des marées sont plus grands , depuis les quadratures , jusques aux nouvelles ou pleines lunes , que depuis les nouvelles ou pleines lunes. C'est que la force , qui depuis les quadratures , soulève les eaux dans un espace qui se retrécit , les fait monter davantage , & les élevant plus haut , les élève plus lentement. Et pourquoi les marées vont-elles en augmentant , depuis les petites marées des quadratures , jusques aux oppositions ou conjonctions ? La lune allant alors du plus grand diamètre au plus petit , retrécit plus sensiblement le canal de la matière céleste , & cette matière , qui passe d'un canal plus large , dans un plus petit , fait plus d'impression sur la mer.

Ce que nous avons dit peut faire comprendre les variations régulières. Mais on voit des irrégularités jusques dans les variations régulières. Qu'est-ce qui les peut causer , ces irrégularités ? Bien des causes particulières y contribuent , le vent , les changemens dans la disposition du fond de la mer , la situation des

côtes. La direction du vent concourt-elle avec la direction du mouvement de la mer ? La marée doit arriver plus vite , & monter plus haut. Un vent contraire la retarde. Les changemens arrivés dans le fond de la mer , la font monter ou baisser. La situation des lieux donnent plus ou moins d'accès aux eaux ; les irrégularités des marées d'un endroit , influent sur celles d'un autre ; & toutes ces causes de variations irrégulières , peuvent se combiner en mille manières.

A l'égard du temps de la haute mer , on trouve de plus grandes irrégularités dans les quartiers , que dans les nouvelles & pleines lunes (*a*). Plus la force , qui produit les marées , est grande , plus elle surmonte facilement les obstacles. Or , la force est plus grande dans les nouvelles & pleines lunes ; puisque les marées y sont d'ordinaire plus hautes.

ARISTE. Les rapports du mouvement de la lune & de la mer sont merveilleux , & vous sçavez les concilier avec la Physique. Cependant il reste quelques difficultés. Je comprends assez pourquoi le flux n'est pas bien sensible dans la mer méditerranée ; c'est que les eaux de

(*a*) *Mém. de l'Acad. an. 1720. p. 158.*

l'Océan qui viennent du midy , n'y fçauroient entrer qu'obliquement , & par un détroit , qui n'a point assez de largeur pour recevoir des eaux capables de faire des marées considérables ; & si le flux s'élève à quelque hauteur dans le golfe de Venise , c'est que les eaux réfléchies par les côtes de la Morée sur celle d'Italie , y sont soutenues par celles qui succèdent dans le temps du flux.

La mer Méditerranée a son flux & son reflux dans l'Euripe. Ce mouvement alternatif y est bisarre , tantôt régulier , tantôt irrégulier. Les courans de la mer , les eaux qui viennent par des canaux souterrains s'y dégorger , les vents opposés qui soufflent des montagnes voisines , & s'engouffrent entre les rives d'un canal fort étroit , peuvent produire ces bisareries.

Mais quelquefois la lune est assez long-temps sur la terre , sur l'Afrique , *par exemple* , comment peut-elle alors faire circuler les eaux vers nos côtes ?

E U D O X E. Alors , c'est le temps du reflux , & non pas du flux , par rapport à ceux qui sont dans le demi-méridien , où se trouve la lune. Aussi , le flux ne commence , par rapport à nous , qu'après que la lune a passé notre méridien , qui coupe l'Afrique.

ARISTE. Je ne vois point dans cette réponse , pourquoi les marées des quadratures ou des quartiers , égalent quelquefois les marées des nouvelles ou pleines lunes.

EUDOXE. La hauteur des marées répond à la distance de la lune à la terre. Or , la lune est quelquefois aussi proche de la terre dans les quadratures , que dans les nouvelles & pleines lunes , se trouvant alors dans son périgée.

ARISTE. La proximité de la lune produiroit-elle ces marées , qui vont toujours en augmentant depuis Brest jusqu'à Saint Malo , où elles montent quelquefois dans les nouvelles ou pleines lunes ; jusques à 60 & 80 pieds de hauteur (a) ?

EUDOXE. La situation des lieux y contribué.

1. Comme le canal de la Manche est beaucoup plus étroit que l'Océan Atlantique , & qu'il va toujours en se resserrant depuis Brest jusqu'à Saint Malo ; la Marée qui vient de l'Océan , est forcée de s'élever de plus en plus , & de prendre en hauteur ce que le Canal lui refuse en largeur.

2. La Ville de Saint Malo est dans une

(a) Hist. de l'Acad. ann. 1602. p. 20.

espèce d'angle & d'encognûre. Les eaux , qui reçoivent des côtes de Bretagne une direction vers les côtes d'Angleterre , sont rejetées dans cet angle. Ces eaux réfléchies avec impétuosité dans un angle , comme d'un lit plus large dans un lit plus étroit , n'y trouvant point de place pour s'étendre en largeur , montent soulevées par leurs propres forces , qui trouvent dans les rivages des obstacles à leur direction , & soutenuës par les eaux qui les suivent.

De-là l'élévation extraordinaire des eaux à Saint Malo. Les marées ne sont pas si hautes le long des côtes de Normandie , parce que la situation des côtes d'Angleterre & de Normandie , rend le Canal plus libre.

ARISTE. Ces marées n'arrivent à Dunkerque d'ordinaire que deux jours après les nouvelles ou pleines lunes , quoiqu'elles soient arrivées un jour après à Brest (a).

EUDOXE. C'est que Brest est beaucoup plus proche du point de l'Océan , où le flux commence.

ARISTE. On a observé avec la sonde que la mer haussait dans le Pas de Calais.

au temps du reflux (*a*).

EUDOXE. C'est que les eaux , qui se retiroient en même temps des côtes d'Angleterre & des côtes de France, venant à se réunir , se soutenoient & s'élevoient les unes les autres au milieu du détroit.

ARISTE. Mais enfin , pourquoi le retour de la lune à la même phase de conjonction ou d'opposition , ne cause-t-il pas le retour de la marée à la même heure ?

EUDOXE. C'est que le retour de la marée dans un certain endroit , dépend , non pas du retour de la lune à la même phase , mais du retour de la lune à un certain méridien.

ARISTE. Du moins , les marées devroient toujours venir dans le même endroit , lorsque la lune se trouve dans le vrai méridien de cet endroit-là.

EUDOXE. Point du tout , puisque la situation des côtes & des terres , peut empêcher cet effet. Les marées viennent toujours dans le même endroit , quand la lune se trouve dans un certain méridien ; mais ce méridien n'est pas pour cela le vrai méridien de ce lieu-là.

ARISTE. Quelques regles , Eudoxe ;
(*a*) Hist. de l'Acad. 1712. p. 24.

pour

pour reconnoître les jours des plus grandes & des plus petites marées ; puis, nous irons , quand vous le voudrez , à l'origine des fontaines ; & mon esprit est satisfait.

E U D O X E. Toutes choses égales. 1. Plus le diamètre apparent de la lune sera grand , plus les marées seront grandes ; car plus la lune sera proche de la terre.

2. Plus la déclinaison de la lune sera grande , plus les marées seront petites , (*a*) parce que la déclinaison diminue l'action de la lune sur les endroits de la mer les plus larges & les plus profonds , la rendant plus oblique , ou moins perpendiculaire.

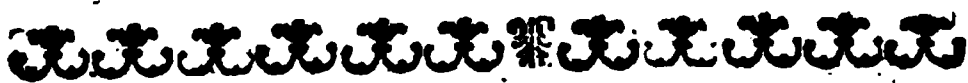
3. Par la même raison , plus la déclinaison du soleil sera grande , plus la marée sera petite.

4. Plus le diamètre apparent du soleil sera grand , plus les marées seront élevées. L'action du diamètre apparent du soleil est la moindre.

5. Par conséquent , lorsque les diamètres apparents de la lune & du soleil seront les plus petits , qui soient possibles , & que le soleil & la lune auront leurs

(*a*) Mém. de l'Acad. 1714. p. 258.

plus grandes déclinaisons à l'égard de l'équinoxial ou de la ligne, les marées seront les plus petites. Quand au contraire la lune sera dans son périgée, que le soleil & la lune n'aient point de déclinaison, le soleil étant alors dans sa moyenne distance, la marée sera la plus grande qui soit possible; parce que l'efficace de la pression descendra de plus près, & plus perpendiculairement sur des eaux plus profondes, & plus étendues. Avec ces connoissances également curieuses & utiles, on peut prévenir le naufrage, sur-tout vers les côtes. Quand l'occasion s'offrira, nous irons naturellement de la mer, à l'origine des fontaines.



XII. ENTRETIEN.

Sur l'Origine des Fontaines.

ARISTE. **Q**uel charme pour moi de vous rencontrer, Eudoxe, sur le panchant de cette colline ! Vous rêviez-là doucement le long de ce petit ruisseau, qui descend avec tant de précipitation. Vous philosophiez sans doute sur l'écoulement de ses eaux, & sur leur doux murmure.

EUDOXE. Le doux murmure du petit ruisseau semble nous dire, que la source est proche, & nous convier à nous y rafraîchir. Avançons, Aristé, montons. Nous nous reposerons sur le bord de la fontaine.... Que ses eaux sont pures ! asseyons-nous sur ce gazon verd....

ARISTE. Voilà le plus bel horizon, la plus belle vûe du monde ! j'aime à voir la Seine serpenter au pied de ce coteau. Les Poètes diroient qu'elle s'en éloigne à regret. Mais quelle mécanique, Eudoxe, a pû placer une fontaine si haut, au dessus de la rivière & de l'horizon ; D'où peut venir cette fon-

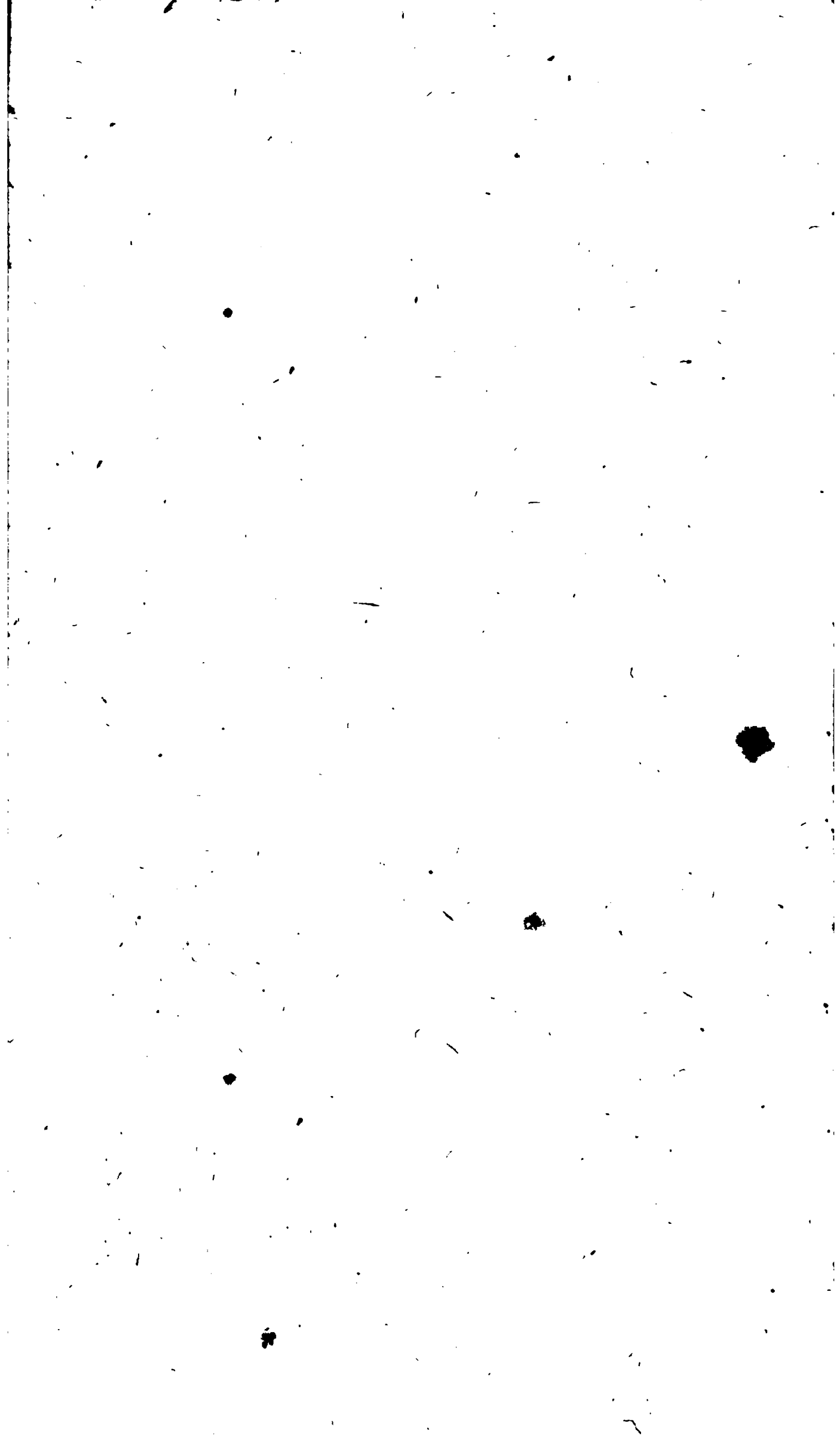
244 *XII. Entretien*

taine ; & quelle est en général l'origine des fontaines.

E U D O X E. L'origine des fontaines n'est point apparemment, comme le disoit Aristote, l'air condensé dans les creux souterrains. L'air refroidi ne se change point en eau dans l'eau froide même. Echauffez un peu l'eau la plus froide : mettez-la dans la machine pneumatique ; pompez l'air extérieur. L'air intérieur se dégage sensiblement, & fait bouillonner l'eau. Sans la faire chauffer, faites-la monter dans une sorte de pompe de verre, en élevant le piston (*a*) *Fig. 53.* Puis fermez le bout inférieur (*b*) de la pompe. Continuez d'élever le piston. L'air la fera bouillonner à vos yeux pour s'échaper, & vous fera voir, en se mettant en liberté, que le froid ne le change pas en eau.

A R I S T E. Le système de M. Mariote paroît ingénieux & naturel. Il rapporte généralement l'origine des fontaines aux pluyes & aux neiges. Dans ce système, les pluyes & les neiges fondues pénètrent d'abord la terre grasse, ensuite le sable jusqu'au ruf, ou jusqu'à la terre-glaife ; les eaux se filtrent, coulent sur ces fonds du côtés où ils panchent. Trouvant enfin quelque issue dans la surface de la terre,





elles s'échappent; & l'ouverture, par où l'eau sort naturellement du sein de la terre, est une fontaine.

La plupart des fontaines naissent au pied des montagnes; parce que d'ordinaire les montagnes ramassent plus d'eau, & leur donnent plus de pente vers un même endroit. Si l'on voit des sources comme celle-ci, vers le sommet des montagnes, ces sources viennent de lieux plus élevé, conduites par des lits de terre argilleuse, ou de glaise, comme par des canaux naturels. Voit-on quelquefois des sources jusques sur la cime des montagnes? Ces sources viennent de montagnes encore plus hautes. S'il y a un vallon entre ces sortes de montagnes, les eaux sont conduites de la plus haute, au sommet de la plus petite, par des canaux souterrains, comme par des tuyaux communiquants & recourbés, qui portent les eaux du réservoir, qui se trouve dans la plus haute, jusques à l'ouverture ou l'issuë qui se rencontre dans la plus petite, & les laisse échapper en forme de source.

E U D O X E. Il se peut trouver par hazard des endroits sabloneux & pierreux, qui laissent passer assez d'eau de pluie ou de neige, pour produire quelques sour-

ées. Mais le système dont vous parlez, n'est pas généralement vrai, si les eaux de pluie ou de neige, loin de pénétrer jusqu'au tuf, ou jusqu'à la terre-glaife, ne pénètrent pas d'ordinaire jusqu'à 16 pouces dans une terre moyenne entre le sable & la terre franche, ni ne sont en assez grande quantité pour former les Rivières. Or, suivant les observations de M. de la Hire (a), ces eaux ne pénètrent pas d'ordinaire jusqu'à 16 pouces; & comment suffiroient-elles pour entretenir les rivières? Une partie forme les torrens, qui vont enfler les rivières pour peu de temps; une grande partie s'évapore.

En effet, 2 pieds & 9 pouces d'eau de pluie exposés à l'air s'en vont en vapeur dans l'espace d'un an (b); & à peine en tombe-t-il dans les années moyennes 19 pouces. S'il en tombe quelquefois davantage, il en tombe quelquefois beaucoup moins. (c) Ce qui tombe suffit à peine pour nourrir les plantes. Deux feuilles de Figuier de médiocre grandeur tirent de la terre en cinq heures & demie, du moins pendant le jour

(a) Hist. de l'Acad. 1713. p. 56.

(b) Hist. de l'Acad. 1693. p. 322.

(c) Hist. de l'Acad, 1693. p. 321.

Sur l'Origine des Fontaines. 247

& dans le chaud, deux gros d'eau. M. de la Hire mit dans une phiole de verre une livre d'eau. Il fit tremper de cette eau le bout des queues de deux feuilles médiocres de figuier. Il boucha si bien avec du papier l'ouverture de la phiole, que l'eau ne pouvoit s'évaporer, qu'en traversant la substance des feuilles. Il exposa la phiole au soleil, qui étoit chaud, dans un endroit où il faisoit un peu de vent : & cinq heures & demie après, il trouva dans l'eau une diminution de deux gros (a). Jugez combien le figuier en tire en un jour, & quelle prodigieuse quantité d'eau se dissipe dans l'entretien des plantes. Donc le système, qui met dans les eaux de pluie, ou de neige le principe des sources, n'est pas généralement vrai.

L'eau de rungis fournit continuellement 50 pouces d'eau ; & tout le terrain, qui peut contribuer à fournir cette eau, n'en reçoit pas 50 pouces calculés selon leur écoulement perpétuel. Enfin, les trois plus grandes rivières de l'isle de Bourbon, descendent du sommet d'une montagne, & font sur leur route un nombre prodigieux de bruyantes casca-

(a) Mém. de l'Acad. 1703. p. 60.

des (a). Les pluies, qui tombent sur la cime de la montagne, fourniraient-elles tant d'eau ?

ARISTE. Quelle est donc la véritable origine des fontaines ?

EUDOXE. 1. Il est vrai-semblable qu'il y en a quelques-unes, qui viennent immédiatement de la mer Carproche de la mer, près de Bourdeaux, près des rivages d'Afrique & des Indes (b), on en voit, qui sont salées, & qui sont sujettes au flux & au reflux. Mais comment l'eau de la mer peut-elle s'élever, direz-vous, jusques sur la surface de la terre ? La mer agitée, & élevée par la tempête, peut en retombant pousser les eaux salées, & les élever par des canaux souterrains dans les réservoirs formés au-dessus du niveau des sources.

2. Les pluies & les fontes de neige sont le principe de quelques fontaines. Car non-seulement les fontaines sont plus rares dans les contrées où les pluies & les neiges sont plus rares ; mais on voit des sources naître ou grossir dans le temps des pluies & des fontes de neige, tarir, ou diminuer après l'écoulement des

(a) Let. édifiantes & cur. 18. Recueil. p. 22.

(b) Duhamel. Tom. 4. p. 450.

sur l'Origine des Fontaines. 249
eaux de pluie & de neige. Le soleil fond-
il en Eté de grandes quantités de neige,
sur de grands rochers & dans des fonds
considérables ? Vous voyez quelques
fontaines s'enfler (*a*).

3. La plupart des sources ont leur ori-
gine dans les vapeurs souterraines. La plû-
part des sources ont, dis-je, leur origine
dans les eaux de pluie & de neige, ou
dans les vapeurs souterraines. La plupart
ne viennent point des eaux de pluie &
de neige comme nous l'avons remarqué.
Les pluies & les fontes de neige, produi-
sent quelques fontaines dans des endroits
sablonneux ou pierreux ; mais ce n'est que
dans des cas particuliers, d'où l'on ne peut
tirer de conséquence générale. Donc la
plûpart des sources ont leur principe
dans les vapeurs souterraines.

En effet, il est certain qu'il y a partout
sous la terre, ou presque par-tout, des
eaux, qui sont de niveau avec les rivié-
res voisines, ou avec la mer. On trouve
de l'eau dès qu'on fouit à une certaine
profondeur. S'il y a, comme on l'assûre,
[*b*], dans la Province de Stafford en An-
gleterre, une caverne où l'on a fondé

(*a*) Mém. de l'Acad. 1703. p. 61.

(*b*) Journ. des Sçav. 1680. p. 12. 15. Janv.

jusqu'à la profondeur de 2600 pieds perpendiculaires, sans trouver de l'eau; c'est une circonstance fort rare. L'expérience apprend aussi qu'il y a des chaleurs souterraines, & des creux souterrains, surtout dans les montagnes. Il faut donc qu'une grande quantité d'eau s'élève en vapeurs vers la surface de la terre & des montagnes, comme on peut le remarquer en hyver à l'ouverture de quelques caves profondes, ou dans les caveaux de l'Observatoire, où l'eau formée des vapeurs souterraines coule le long des voûtes, tandis que tout est gélé au dehors (a).

Les vapeurs élevées en plusieurs endroits par une infinité de tuyaux naturels & capillaires, viennent-elles à rencontrer des voutes froides, ou des sels propres à les fixer? Elles se refroidissent à force de communiquer & de perdre de leur mouvement, se réunissent, se condensent en eau, comme il arrive dans les alambics, ou bien lorsque les vapeurs, qui voltigent dans des caveaux profonds & fort humides, vont rencontrer un linge imbibé d'un peu d'eau & de sel de tartre (b).

(a) Duhamel. T. 4. p. 448.

(b) Mém. de l'Acad. an. 1703. p. 64.

Sur l'Origine des Fontaines. 251

Si l'eau formée des vapeurs souterraines trouve des pantes, & de petits canaux dans ces pantes, elle doit couler, à peu près comme dans les alambics, se filtrer dans les terres, serpenter sur la glaise ou sur le tuf, jusqu'à ce qu'elle trouve une ouverture, ou quelque réservoir, qui aboutisse à une ouverture dans la surface de la terre, ou dans le panchant des montagnes; & l'écoulement des eaux par ces sortes d'ouvertures, c'est ce qu'on appelle fontaine. (a)

4. Enfin, les rivières, qui viennent

(a) Les vapeurs élevées pour former la fontaine sur le panchant d'une colline ou d'une montagne, ne sçauroient-elles y porter quelques germes insensibles de poissons & de coquillages? Tel grain, (b) qui n'égaleroit pas la dix millième partie d'un grain de poivre, produit une plante. Dans cette pensée, il ne faudroit pas toujours avoir recours au Déluge, pour placer si haut des coquillages, des figures de poissons, des poissons-mêmes. Mais on en trouve un si grand nombre dans les mines, & dans les endroits les plus élevés (c) comme dans les endroits les plus bas: qu'il faut, sans doute, que le Déluge en ait laissé dans une terre délayée, que le temps ait changée en craye, en pierre, en rocher.

(b) Bibl. des Phil. T. 1. p. 544.

(c) On trouve des squelettes de poissons dans les pierres du Mont-Liban. Paul Lucas, l. 6. p. 336. Bibl. des Phil. T. 2. p. 496.

de certaines sources, semblent fournir elles-mêmes des nouvelles sources. On voit des puits augmenter, ou baisser, à proportion que la Seine monte ou baisse. Ne sont-ce pas des rivières perdues sous terre, qui vont par des canaux souterrains se faire des issues, & produire des fontaines dans la mer même ? On sçait l'histoire du fameux Plongeur de Sicile ; ayant été querir dans le goufre de Charybde, une coupe d'or, que le Roi de Sicile y avoit fait jeter exprès, il assûra qu'il y avoit de grosses sources, qui sortoient du fond de la mer en cet endroit-là. Le Roi y fit jeter encore une bourse attachée à une seconde coupe ; le Plongeur y retourna : mais il n'en revint pas (a).

ARISTE. La découverte d'une source dans ce goufre profond méritoit un sort plus heureux. Mais je ne sçai si vous trouvez les propriétés des fontaines dans l'origine que vous leur attribuez. On voit des fontaines ; qui tarissent dans les chaleurs ; on en voit de plus ou de moins fraîches, de douces jusques dans le fond de la mer ; de salées jusqu'au milieu des

(a) Kirker. Monde souterrain. T. 1. l. 2. c. 15. page 99.

sur l'Origine des Fontaines. 253

terres ; de pétrifiantes (*a*) , de vertes ; de nuisibles à la santé , de venimeuses (*b*) , d'autres qui , sans nuire à la santé , font tomber les dents ; de salutaires , d'huileuses , de froides en dedans & chaudes au-dessus , de froides le jour & chaudes la nuit , d'inflammables , d'intermittentes , de sujettes au flux & au reflux (*c*) , jusques sur le panchant des montagnes. On en voit enfin dont les mouvemens ont des rapports constants avec ceux de la lune.

La Bourgogne a une source salée (*d*). Proche de Clermont en Auvergne , il y en a une , qui change différens corps en pierre , (*e*). On dit que près du Mont Carpathe , d'où la Vistule prend sa source , il se trouve une fontaine qui pétrifie le bois ; & se pétrifie enfin elle-même (*f*). Il sort de cette montagne une rivière , qui change en 24 heures un fer de cheval en cuivre. La Pologne a des fontaines qui ne demandent que cinq à six heures pour changer en cuivre des

(*a*) Bib. Univ. & Hist. Juin. 1688. p. 465. T. 9.

(*b*) *Ibidem*.

(*c*) Hist. de l'Acad. 1688. p. 266.

(*d*) Hist. de l'Acad. 1688. p. 266.

(*e*) Hist. de l'Acad. 1706. p. 572.

(*f*) Bibl. Univ. & Hist. Juin. 1688. T. 9. p. 465.

lames de fer (*a*). Ce qui peut donner quelque vrai-semblance à ce qu'on dit d'un étang d'Irlande, où si l'on enfonce un bâton, & que l'on retire après quelques mois, la partie enfoncée jusques dans la bouë fera du fer (*b*), & celle que l'eau seule environnera, de la pierre. Un Irlandois, de ma connoissance, m'a dit plus d'une fois, qu'il avoit souvent fait l'expérience avec succès. La Hongrie a une fontaine d'eau verte, qui laisse du vert-de-gris dans des endroits creux de son lit. L'eau, dont nous avons dit qu'elle change le fer en cuivre, tuë les animaux qui en boivent. On assure (*c*) qu'à Senlisses, village proche de Chevreuse, il y a une fontaine publique, dont l'eau fait tomber les dents, sans fluxion & sans douleur. Vitruve, parle d'une source de Suze en Perse, dont l'eau produit le même effet. On va de toutes parts chercher la santé dans les eaux minérales d'Aix, de Bourbon, &c.

La Chine, cette vaste contrée (*d*), où

(*a*) Chambon, premier Médecin de Jean Sobieski, Roi de Pologne dit qu'il les a vûes. Bibl. des Phil. T. 1. p. 124.

(*b*) Journ. des Sc. 7. Fév. 1684.

(*c*) Mém. de l'Ac. an. 1712. p. 23.

(*d*) On donne à l'Empire de la Chine plus de

sur l'Origine des Fontaines. 255

l'on peut faire plus de 600 lieues toujours par des canaux ou des rivières, à la réserve d'une seule journée, pour traverser une montagne. La Chine, dis-je, a une fontaine, dont l'eau est froide au-dessus, & si chaude au fond, qu'on peut à peine y tenir la main (a). On dit que la Cyrénaïque en a une qui est froide le jour, & chaude la nuit (b). Cette fontaine me fait souvenir de celle de Jupiter Ammon. Selon Lucrece (c), elle étoit froide le jour, & chaude la nuit. Quint-Curce la fait tiède au point du jour, froide à midi, chaude vers le soir, & bouillante à minuit (d).

Les Journeaux d'Allemagne parlent d'une autre fontaine, qui, dès qu'on met du feu à un pied de l'eau, s'enflamme, & jette ses flammes brûlantes à trois pieds de hauteur; ce qui n'arrive pas quand on la transporte (e). Une partie

400. lieues de l'Est à l'Ouest, & plus de 500. du Nord au Sud. Relation de la Chine par le P. de Magaillans, Jéf. Rép. des Lët. T. 10. p. 1181.

(a) Voyages de Thevenot.

(b) Bibl. Univ. & hist. Dec. 1686. T. 3. p. 517.

(c) Lucr. l. 6. v. 848.

(d) Liv. 4. n. 30.

(e) Jour. d'Allem, Jour. des Sc. 6 Mars 1679.

de la Ville d'Orense en Galice (*a*), ne jouit-elle pas sans cesse de douceurs du Printemps , & des fruits de l'automne , à cause de ses sources d'eaux bouillantes , dont les vapeurs , les exhalaisons chaudes , échauffent l'air , tandis que l'autre partie , parce qu'elle est au pied d'une montagne très-froide , & qui la prive de la chaleur du soleil , éprouve la rigueur des plus longs hyvers ? On voit sur la montagne de Cebret dans le même Royaume une source , qui bien qu'elle soit à vingt lieues de la mer , a son flux & son reflux (*b*).

Il naît d'une montagne de Pologne , dans le Palatinat de Cracovie , une fontaine plus surprenante encore. Dès qu'on approche de la fontaine un flambeau allumé , on voit une flamme légère se répandre sur l'eau , comme sur l'esprit de vin [*c*]. Un jour la flamme de la fontaine allumée communiqua par des conduits souterrains aux racines d'un bois voisin , un feu qui dura plusieurs années. Tout est prodigieux dans cette source. Elle redonne une nouvelle vigueur , &

(*a*) Bibl. Univ. & hist. Jul. 1691. p. 63. T. 1.

(*b*) *Ibid.* p. 64. T. 1. p. 65. T. 1.

(*c*) Mém. de l'Acad. 1699. p. 537.

sur l'Origine des Fontaines. 257
croît ou diminuë selon les différentes
phases de la lune.

E U D O X E. Les diverses propriétés des
sources viennent de la situation & de la
matière des endroits , par où passent les
eaux soûterraines , avant que de s'échaper
par quelque ouverture.

1. Si les eaux soûterraines coulent pro-
che de la surface de la terre , elles sont
buës dans la saison des chaleurs , par
une terre trop aride. De-là , l'on voit des
fontaines tarir en Eté.

2. Les eaux sont moins sujettes à ta-
rir , & sont plus fraîches & plus pures ,
quand les canaux , qui les apportent jus-
qu'à la surface de la terre , en sont plus
éloignés ; parce qu'alors elles sont moins
agitées , moins altérées par l'air extérieur ,
& par la chaleur du soleil.

3. Pourquoi les eaux de la plupart des
fontaines sont-elles douces , quoi qu'elles
viennent de la mer ? C'est qu'elles ont
déposé leur sel en se filtrant dans les ter-
res , & qu'il n'y a que les particules d'eau
les plus déliées & les plus dégagées , qui
s'élèvent en vapeurs vers la surface de la
terre.

4 Si l'on trouve bien loin de la mer
des sources salées , les eaux de ces sour-
ces ont passé par quelque mine de sel.

dont elles ont emporté beaucoup de particules.

5. Les eaux des sources se font-elles chargées dans la terre, de grains de sable, de petites pierres insensibles, telles qu'on en trouve dans une fontaine pétrifiante, proche de Clermont en Auvergne? Ces petites pierres, ces petits grains de sable enfoncés par l'agitation des eaux dans les pores de certains corps, qui se rencontrent, les pénètrent sans pouvoir s'en dégager. Les corps en deviennent plus massifs, plus solides, plus durs. De-là, les fontaines pétrifiantes.

Des particules de différentes espèces, emportées dans les eaux, pénétreront comme de petits coins, s'acrocheront, se fixeront dans les interstices des corps, en détacheront quantité de particules, dont elles prendront la place; & ce sera du fer, ou du cuivre.

Les eaux des fontaines ont-elles passé par des endroits nitreux, où elles se soient chargées d'esprits de nitre, de corpuscules longs & ronds, aigus, propres à séparer des dents, les racines mêmes des dents? Elles font tomber les dents.

Les eaux ont-elles pris dans la terre, beaucoup de corpuscules, capables de dé-

chirer les fibres du corps, de fixer, d'altérer le sang, ou de causer des obstructions ? Elles sont pernicieuses. Passent-elles au contraire par des endroits, où elles prennent des corpuscules propres à rendre le sang fluide, à dissiper les obstructions, à faciliter la circulation du sang ? Elles sont salutaires, comme les eaux de Forges, de Saint-Amand, d'Aix, de Passy, de Bourbon, &c. dont nous parlerons quelque jour.

Les eaux coulent-elles par des endroits huileux ? Elles sont huileuses. Emportent-elles des sels acides & des alkalis, propres à fermenter ensemble ? Elles s'échauffent dans la fermentation. Sont-elles froides au-dessus, & chaudes dans le fond ? C'est que les particules déliées & agitées de la surface, se dissipent dans l'air aisément, & que celles du fond étant retenues par les supérieures, réunissent leurs forces, & produisent par-là ce degré d'agitation qui fait la chaleur. Sont-elles froides le jour, & chaudes la nuit ? C'est que la chaleur du jour en rend les vapeurs & les exhalaisons trop déliées, & les dissipent trop, pour causer une agitation sensible, & que le froid de la nuit, qui les condense, les arrête, & les réunissant, les met en état par-là d'agiter les or-

ganes des sens avec assez de violence pour y produire une sensation de chaleur.

Les eaux rencontrent-elles dans leur chemin des endroits pleins de soufre, ou de bitume? Elles abondent en esprits de soufre, ou de bitume. Ces esprits l'égers, & volatils, s'élèvent, voltigent sur la surface de la fontaine. Vous en approchez un flambeau; le soufre ou le bitume s'allume, la flamme se repand sur la surface de l'eau; & la fontaine paroît en feu. Si ces eaux transportées ne prennent point feu, c'est que la partie sulfureuse s'exhale & se dissipe dans l'agitation du transport.

6. On appelle fontaines intermittentes, des fontaines, qu'on voit couler à diverses reprises. D'où peuvent venir ces Phénomènes? Si les rayons du soleil, interrompus par des pointes de rocher, donnent à plusieurs reprises sur des neiges qui fournissent les eaux de quelques sources; ces neiges fondues à diverses reprises, doivent produire des écoulemens interrompus, ou des sources intermittentes.

Il ne faut pour ces sortes de phénomènes, qu'un tuyau naturel & recourbé, en forme de siphon, dont la plus courte branche se trouve dans un réservoir souterrain, & la plus longue hors du réservoir. Que l'eau monte jusqu'à la courbe,

sur l'Origine des Fontaines. 261

re du siphon naturel : Elle descendra par la plus longue branche , suivant le principe ordinaire des siphons ; (a) & s'il en coule plus qu'il n'en vient à chaque instant , le réservoir se vuidera , jusqu'à ce que la plus petite branche ne soit plus dans l'eau : Alors l'écoulement cessera. Le réservoir se remplira peu à peu , jusqu'à ce que l'eau regagne la courbure du siphon. Alors , elle recommencera de couler ; c'est une autre espèce de fontaine intermittente.

Faut-il un temps déterminé pour remplir ou vuidier un réservoir souterrain ; six heures , *par exemple* , pour le remplir , six heures pour le vuidier ? La fontaine coulera six heures , & cessera pendant six heures de couler ; & cet écoulement alternatif sera une espèce de flux & de reflux. Le flux & le reflux , qu'on remarque dans certaines sources , peut encore venir de la communication qu'elles ont avec le flux & le reflux de la mer. Si une fontaine ne communique avec la mer que dans le temps du flux , les eaux , qui se trouvent dans les canaux parallèles à la surface de la terre , & qui sont de niveau avec la mer , se compriment de

l'eau de la mer , qui s'est filtrée dans les terres , & y a perdu sa salure , tombe encore successivement dans le puits , ou bien y fait tomber des eaux qu'elle pousse. De-là , le puits monte encore , tandis que la mer descend. Dès que l'eau filtrée dans les terres cesse d'augmenter l'eau du puits , l'eau du puits redescend jusqu'à ce que la mer soit revenue , après la basse-marée , au niveau du puits. Ainsi , l'eau du puits descend , tandis que la mer monte ; & l'eau du puits monte , tandis que la mer descend. Ces sortes de puits sont assez communs en Espagne , du moins dans l'Andalousie (a).

ARISTE. Il ne s'agit plus que de savoir découvrir les sources.

EUDOXE. Un moyen assez connu , c'est la baguette divine. On donne ce beau nom à un rameau fourchu de coudrier , d'aulne , de hêtre , ou de pommier. On tient d'une main l'extrémité d'une branche , sans la serrer beaucoup , en sorte que le dedans de la main regarde le Ciel. On tient de l'autre main , l'extrémité de l'autre branche , la tige commune parallèle à l'horizon , ou un peu élevée. L'on avance ainsi doucement vers l'endroit , où l'on soupçonne qu'il y a

(a) Plin. l. 2. c. 47.

sur l'Origine des Fontaines. 265
de l'eau. Dès que l'on est sur cet endroit, s'il y a de l'eau, la baguette tourne & s'incline vers la terre, comme une aiguille qu'on vient d'aimanter. Pourquoi? La matière magnétique sortie du sein de la terre, s'élève, se réunit dans une extrémité de l'aiguille, où elle trouve un accès facile, & chasse l'air ou la matière du milieu? la matière chassée revient sur l'extrémité de l'aiguille, & la fait pancher (a), lui donnant la direction de la matière magnétique. De même, à peu près, les particules aqueuses, les vapeurs qui s'exhalent de la terre & qui s'élèvent, trouvant un accès facile dans la tige de la branche fourchuë, s'y réunissent, l'appesantissent, chassent l'air ou la matière du milieu. La matière chassée revient sur la tige appesantie, lui donne la direction des vapeurs, & la fait pancher vers la terre, pour vous avertir qu'il y a sous vos pieds une source d'eau vive.

Ordinairement les branches des arbres, qui sont le long des rivières, ou sur le bord des fontaines, panchent vers l'eau. Pourquoi? L'eau leur envoie des parties aqueuses, qui chassent l'air,

Pénètrent les branches , les chargent ; les affaissent , joignant leur excès de pesanteur au poids de l'air supérieur , & les rendent enfin , autant qu'il se peut , parallèles aux petites colonnes de vapeurs qui s'élèvent de la surface de l'eau. Ainsi , les vapeurs , qui s'insinuent dans les plantes avec tant de facilité , pénètrent la baguette , & la font pancher.

A R I S T E. On assure que la baguette n'a pas le même effet entre les mains de tout le monde. Que dis-je ? On veut qu'elle n'ait pas toujours le même effet entre les mêmes mains.

E U D O X E. Une transpiration de corpuscules , abondants , grossiers , sortis des mains & du corps , & poussés rapidement , peut rompre , écarter le volume , ou la colonne des vapeurs , qui s'élèvent de la source ; ou tellement boucher les pores & les fibres de la baguette , qu'elle soit inaccessible aux vapeurs : & sans l'action des vapeurs la baguette ne dira rien.

Encore un moyen de deviner heureusement : c'est une aiguille de bois longue de deux ou trois pieds , composée de deux bois différents , dont l'un prend plus aisément l'humidité , comme l'aune ; on peut y joindre une éponge. Suf-

pendez l'aiguille par son centre de pesanteur , avec un filet , ou sur un pivot , dans l'endroit , où selon vos conjectures , il peut y avoir de l'eau. S'il y a de l'eau , les vapeurs pénétreront l'éponge , & le rayon qui s'imbibe plus facilement : & un excès de pesanteur le fera pancher , pour vous découvrir ce que vous cherchez (a).

Il me semble que l'épreuve de la baguette ou de l'aiguille doit se faire , sur tout le matin ; parce qu'alors , la vapeur n'ayant point été consumée par la chaleur du soleil , elle est plus abondante.

Voulez-vous , *Ariste* , sans ce secours trouver de l'eau cachée dans la terre ?

1. Les joncs , les roseaux , les aulnes , les saules qui sont venus d'eux-mêmes , ne naissent guère que dans les endroits , où il y a de l'eau.

2. Avant le lever du soleil , couché de votre long , le menton sur la terre , où vous cherchez de l'eau , regardez la surface , ou un peu au-dessus de la surface de la campagne : si vous voyez en quel-

(a) Par le même principe , si un bout de l'aiguille étoit de sel , il pourroit s'incliner sur une minière de Sel ; s'il étoit d'or , sur une minière de vis-à-argent.

que endroit une vapeur humide , qui s'élève en ondoyant ; il y a de l'eau dans cet endroit-là.

3. Voyez-vous le matin , après le soleil levé , comme des nuées de petites mouches voler contre terre , toujours dans un certain endroit ? Apparemment il y a de l'eau dessous. L'eau cachée s'évapore , & fournit des vapeurs qui réunissent les insectes.

C'est sur tout à la pente des montagnes , qui regardent le Septentrion , qu'il faut chercher les eaux abondantes & saines ; parce que ces lieux-là n'étant point exposés au soleil , les rayons du soleil n'y dessèchent point la terre , & n'y enlèvent point ce que les eaux ont de plus spiritueux.

ARISTE. Malgré tant de secrets utiles , on ignora long-temps , ce semble , la source du Nil.

EUDOXE. L'origine du Nil , si célèbre parmi les Anciens , & ignorée , du moins en Europe , jusqu'au dernier siècle , n'est plus un mystère. Vainement Cyrus , Cambise , Alexandre & César avoient désiré passionnément de la connaître. Lucain fait dire à César qu'il eût préféré l'espérance de la voir , au plaisir de faire la guerre à sa Patrie.

sur l'Origine des Fontaines. 269

*Nihil est quod noscere malim,
Quàm Fluvii causas per sæcula
tanta latentes ,
Ignotumque caput. Spes sit mihi cer-
ta videndi
Niliacos fortes , bellum civile re-
linquam (*).*

Deux Missionnaires Portugais , de la Compagnie de Jesus ; sçavoir , le Pere Pierre Pays , & le Pere Jérôme Lobo , ont rencontré l'origine du Nil , en courant après des infidèles. Elle est sur le panchant d'une montagne , entre les Tropiques , dans le Royaume de Goyam , un des plus beaux de l'Empire des Abissins. Elle consiste en deux sources. » Le » 21. d'Avril 1618 , je me trouvai , dit » le P. Pays (a) , dans le Royaume de » Goyam près d'une montagne. Je » montai ; je découvris deux fontaines » rondes. Elles ont environ quatre pal- » mes de diamètre , chacune. Elles sont » à un jet de pierre , l'une de l'autre. La » terre d'alentour tremble ; on n'y peut

(*) Lucain , l. 10. v. 190.

(a) Monde souterrain du P. Kirker. T. 1. l. 2. s. 10. p. 73.

» marcher sans faire bouillonner l'eau.
 » L'eau sort avec impétuosité du pied de
 » la montagne. Telle est l'origine du
 » Nil , qui se trouve bien-tôt grossi par
 » plusieurs ruisseaux , & passe un lac.
 » Après avoir fait presque tout le tour
 » du Royaume de Goyam , il se rappro-
 » che si près de sa source , qu'il n'en
 » est qu'à une journée. Mais bien-tôt il
 » s'en éloigne ; il quitte l'Abissinie ,
 » prend son cours vers le Nord , tombe
 » enfin dans l'Egypte , & va se déchar-
 » ger dans la mere méditerranée.

La relation du P. Lobo est conforme à celle du P. Pays (*).

Celui-là vit la même chose , quelques années après celui-ci.

» Je veux rapporter , dit le P. Lobo ,
 » ce que j'ai vû de mes propres yeux , &
 » ce que j'ai appris sur les lieux. Dans
 » le Royaume de Goyam , un des plus
 » beaux que possède l'Empereur des
 » Abissins , sur le panchant d'une mon-
 » tagne est la source du Nil. Cette source ,
 » ou plutôt ces deux sources sont deux
 » trous de quatre palmes de diamètre ; à
 » un jet de pierre , l'un de l'autre. Un de
 » ces trous n'a qu'onze palmes de pro-

(*) Relation Hist. de l'Abissinie. p. 105. &c.

sur l'Origine des Fontaines. 271

» fondateur ; du moins , nous ne pûmes
» faire descendre nôtre sonde plus bas.
» Cette source est un peu plus petite que
» l'autre. Nous sondâmes aussi celle-ci ;
» quoique nôtre sonde fût de vingt pal-
» mes , nous ne pûmes trouver le fond.

» Les gens du pays nous assurèrent
» que personne ne l'a encore trouvé. Tout
» autour , la terre est toujours humide
» & si peu ferme , qu'il en sort des bouil-
» lons d'eau , dès que l'on y marche.

» Le Nil , en sortant de sa source , se
» tient caché , & comme enseveli sous
» les herbes. Il paroît à un quart de
» lieue , environ. Grossi bien-tôt par
» plusieurs ruisseaux , il traverse un lac ,
» seulement par une extrémité ; mais
» avec tant de rapidité , qu'on distingue
» les eaux du Nil d'avec celles du lac ,
» pendant les six lieues que l'on compte
» de l'entrée à la sortie. A cinq lieues
» de-là , il tombe du haut d'un rocher ,
» & fait la plus belle nape d'eau qu'on
» puisse voir. J'ai passé dessous , sans me
» mouiller , & m'y reposant pour jouir
» du frais que donne cette eau , j'y admī-
» rois les belles & vives couleurs de mil-
» le Arcs-en-Ciel. Le Nil après avoir fait
» une presqu'isle du Royaume de
» Goyam , se retrouve à une petite jour-

» née de sa source. Mais enfin, il sort
» de l'Empire des Abissins; & je n'ai pû
» suivre son cours plus avant.

Ce fleuve descend de l'Éthiopie dans l'Égypte, où par ses inondations réglées, il porte la fécondité.

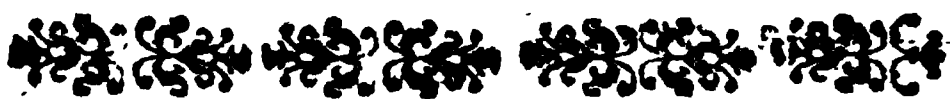
A R I S T E. Mais la cause de ses inondations réglées & fécondes est-elle aussi connue, que la source du fleuve ?

E U D O X E. Selon les observations des Portugais, l'Abissinie, où le Nil prend sa source, est pleine de montagnes. Il y pleut régulièrement depuis le mois de Juin jusqu'en Septembre. Les vapeurs élevées alors par la chaleur du soleil, qui se trouve vers nôtre Tropicque, & portés vers ces montagnes par les vents du Nord, y sont réunies en gouttes sensibles par le froid des montagnes mêmes, & y tombent en pluie. Pendant ce temps-là le fleuve reçoit les ruisseaux, les torrens, les rivières enflées, qui viennent des montagnes; il s'enfle considérablement, il se déborde, il humecte la terre, il arrose les campagnes, il y dépose des sels, & un limon gras. De-là les inondations, & la fécondité de l'Égypte. Quand vous le souhaitez, nous aurons un entretien particulier sur les eaux minérales.

sur l'Origine des Fontaines. 273

ARISTE. Allons-nous promener demain à Passy.

EUDOXE. Volontiers, la promenade, le terme, la compagnie, tout m'y convie.



XIII. ENTRETIEN.

Sur les Eaux Minérales.

ARISTE. L'Agréable séjour que Passy ! n'est-ce pas une douce nécessité d'être obligé de venir chercher la santé dans les eaux minérales ? J'ai lû volontiers l'éloge qu'en fait l'histoire de l'Académie des sciences (a), & ce qui regarde les eaux minérales de divers endroits.

EUDOXE. Hé bien , Aristes , qu'est-ce que vous appelez eaux minérales ?

ARISTE. J'appelle eaux minérales , les sources dont les eaux ont une vertu spécifique pour la santé ; sources qui sont assez fréquentes , puisqu'on en compte environ mille dans l'Allemagne seule (b).

EUDOXE. Quelles sont les principales eaux minérales de la France ?

ARISTE. Les eaux de Passy près de Paris , les eaux de Forges en Norman-

(a) Hist. de l'Acad. 1700. p. 62.

(b) Duhamel. T. 4. p. 454. Géographie de Varenne. c. 7. 6.

die , les eaux de Saint Amand proche de Tournay , les eaux de Pougues dans le Nivernois , les eaux de Bourbonne en Champagne , les eaux de Vichy , & du Mont-d'Or en Auvergne , les eaux de Balaruc en Languedoc , les eaux d'Aix-la-Chapelle , les eaux de Bourbon , &c.

E U D O X E. Les eaux de Balaruc , de Bourbon , de Bourbonne , d'Aix , ont quelque chose de singulier.

A R I S T E. En effet ses eaux sont chaudes. Les eaux de Balaruc jettent sans cesse une grande fumée. Quand on s'y baigne , ou qu'on en boit , d'abord elles paroissent presque aussi chaudes que l'eau comme prête à bouillir : mais bien-tôt la chaleur en devient fort suportable , & on les avale sans peine. La chaleur de ces eaux n'est pas brûlante ; les feuilles d'oseille y conservent long-temps leur fraîcheur ; & un œuf frais ne s'y altère pas plus pendant trois quart d'heures , que s'il étoit dans l'eau froide (a).

Les eaux de Bourbon sont si chaudes au toucher , qu'on ne sçauroit y tenir long-temps la main. A peine peut-on tenir le doigt , pendant quelques secondes , dans celles de Bourbonne. On boit

(a) Hist. de l'Acad. an. 1699. p. 538.

néanmoins celles de Bourbonne & celles de Bourbon (*a*), sans se brûler.

Pour les eaux d'Aix, elles sortent toutes bouillantes de la terre ; & feu M. Duhamel , Secrétaire de l'Académie des sciences , y fit durcir des œufs en peu de temps (*b*).

EUDOXE. Mais , Aristé , d'où vient la chaleur de ses eaux ? Seroit-ce des feux souterrains ?

ARISTE. Les feux souterrains sont passagers ; car tout corps terrestre une fois allumé se dissipe : & des feux passagers ne causent point une chaleur continuelle. Or la chaleur des eaux Minérales subsiste depuis plusieurs siècles. D'où peut donc venir cette chaleur ? Des fumées ou des vapeurs souterraines , telles qu'on en aperçoit dans les mines profondes de Hongrie (*c*), ou de quelque mélange de minéraux , de fer & de soufre , &c.

En effet , 1. Mettez sur le feu de l'eau commune froide , ou des eaux minérales déjà chaudes : vous ne voyez point celles-ci bouillir plutôt que celles-là. Pour

(*a*) Hist. de l'Acad. an. 1700. p. 572.

(*b*) Hist. de l'Acad. an. 1668. p. 23.

(*c*) Hist. de l'Acad. 1668. p. 229.

quoi ? C'est qu'apparemment la chaleur , qu'elles apportent du sein de la terre , ne consiste que dans quelques vapeurs légères , que l'impression du feu dissipe d'abord.

2. L'eau commune échauffée à un certain degré brûle la langue , & les eaux minérales ne la brûlent point avec le même degré de chaleur ; parce que les vapeurs , qui font la chaleur des eaux minérales , étant plus déliées que les particules de l'eau commune , ont moins de force pour séparer les parties ou les fibres de la langue. Les eaux minérales qui sont imprégnées de parties sulfureuses , peuvent répandre sur la langue un enduit de soufre , qui la rende moins accessible à la chaleur de ces eaux. Quoiqu'il en soit , les eaux minérales , qui ne brûlent point la langue ne laissent pas de brûler la main. C'est que l'enduit de soufre ne s'attache pas si aisément à la surface de la main ; ou qu'à cause de la tiffure différente des pores , les vapeurs chaudes s'insinuent dans ceux de la main avec plus de violence.

3. Les eaux minérales sont , du moins en quelques endroits , plus chaudes la nuit que le jour , comme on peut le remarquer

dans celles de Vic-le-Comte ; (*a*) parce que les vapeurs chaudes & deliées , qui tâchent de s'exhaler , sont efficacement arrêtées par le froid de la nuit.

Mais qu'est-ce qui produit ces sortes de fumées chaudes , qui échauffent les eaux minérales ? Les principes & le mélange des minéraux. On sçait , *par exemple* , que l'antimoine broyé avec du sublimé , s'échauffe. La fleur de soufre avec de la limaille d'acier échauffe l'eau. De ces sortes de mélanges , sortent des vapeurs , des fumées chaudes. Il y a quelques eaux , qui semblent être échauffées par le mélange d'une espèce de craye ou de chaux blanche. Un Auteur Anglois (*b*) dit , en parlant des bains de la Ville de Bath , dans la Province de Somerset , qu'auprès de ces bains on voit sortir de la terre une espèce de craye ou de chaux blanche ; qui lorsqu'on la jette dans l'eau froide , la fait bouillonner , & l'échauffe tellement qu'on y pourroit faire cuire un œuf. Enfin , pour produire la chaleur , il ne faut que du fer ,

(*a*) Hist. de l'Acad. 1668. p. 26.

(*b*) Hist. des singularités naturelles d'Angleterre. Journ. des Sçav. 13. Juin 1667. p. 115.

du soufre & de l'eau. D'un pareil mélange M. Lémery fit un petit Mont-Etna, qui jettoit les flammes; (a) & l'on trouve du fer & du soufre dans les eaux de Bourbonne.

E u d o x e. » Les eaux de Bourbonne
„ dorent par leur soufre, dit un habile
„ Physicien, elles ne cuisent point l'oseil-
„ le & n'en altèrent point la couleur,
„ parceque leur soufre y fait une espèce
„ d'enduit impénétrable. Par la même
„ raison, elles ne brûlent pas le gosier
„ autant qu'elles paroîtroient le devoir
„ faire. Elles bouillent moins vite que
„ l'eau commune, chaude au même dé-
„ gré; parcequ'il faut, afin qu'elles bouil-
„ lent, que le feu du bois s'y soit ou-
„ vert des routes de toutes parts, & en
„ tous sens; & le soufre s'y oppose en
„ les rendant plus visqueuses. Elles re-
„ froidissent plus tard que l'eau commu-
„ ne, quand elles n'ont pas bouilli, par-
„ ce que cette viscosité conserve leur cha-
„ leur; elles refroidissent plutôt après
„ avoir bouilli, peut-être parceque le
„ soufre évaporé y a laissé de plus grands
„ interstices, où l'air froid s'insinue plus
„ aisément. (b)

(a) Hist. de l'Acad. an. 1700. p. 51.

(b) Hist. de l'Ac. 1724. p. 29. M. de Fontenelle

Je prévois, Ariste, à quoi vous allez attribuer l'efficace des eaux minérales.

ARISTE. L'efficace des eaux minérales vient des sels divers, dont ces eaux se chargent dans le sein de la terre, en traversant divers minéraux. Aussi la chymie ingénieuse à décomposer les corps, pour découvrir les secrets les plus intimes de la nature, trouve différents sels en différentes eaux minérales. Selon M. Lémery, les eaux de Passy sont imprégnées d'une matière ferrugineuse, d'une terre qui renferme un acide, d'un esprit vitriolique très-léger, très-volatil, & qui est en petite quantité. (a) De sorte que, pour les prendre utilement, il est à propos de les prendre, 1. sur le lieu, & dans une saison qui ne soit pas trop chaude. Autrement, vous les prenez, quand leur esprit vitriolique est dissipé. 2. Dans un temps, qui ne soit ni trop froid, ni trop pluvieux. Autrement, l'action de l'esprit vitriolique est arrêtée par le froid, ou émoussée par une trop grande quantité d'eau. Les eaux de forges contiennent les mêmes principes que les eaux de Passy. (b)

(a) Hist. de l'Acad. an. 1701. p. 63.

(b) Page 66.

Dans les eaux de Pougues , on découvre par les essais chymiques , quelques indices de bitume & de vitriol. M. Ductlos trouva dans les eaux de Vichy un sel sulfureux (*a*). Les eaux de Saint-Amand ont leur sel (*b*). Celles de balaruc sont salées au goût ; & quand on s'y baigne , elles rendent la peau douce & un peu onctueuse (*c*), ce qui paroît être l'effet de quelque soufre doux & fin. Près des eaux d'Aix , il y a beaucoup de soufre & de vitriol (*d*) ; un malade ayant bû pendant trois jours de ces eaux dans la même tasse , on fut surpris de la voir dorée en dedans : dorure qui vient apparemment du soufre qu'elles contiennent (*e*). Celles de Bourbon sont aussi salées , & laissent sur le bord des vaisseaux , une couleur jaunâtre , avec une odeur de soufre (*f*). Les eaux de Bourbonne dorrent le dedans d'un vase d'argent ; leurs bouës ont une odeur sulfureuse , & l'on y trouve des particules de fer qu'on sépare avec l'aiman.

(*a*) Hist. de l'Acad. an. 1668. p. 27.

(*b*) Hist. de l'Acad. 1699. p. 57.

(*c*) *Ibid.* page 55.

(*d*) Hist. de l'Acad. 1668. p. 23.

(*e*) Hist. de l'Acad. 1700. p. 572.

(*f*) Hist. de l'Acad. 1724. p. 48.

Enfin , l'on trouve en différentes eaux des sels , des parties pierreuses , des particules métalliques ; on y trouve du sel commun , du nitre , du vitriol , de l'alun , du soufre , du bitume , de l'antimoine , de la craye , de l'ocre , du marbre , du mercure , du fer , de l'argent , de l'or &c. Telles eaux ne contiennent qu'une de ces substances ; d'autres eaux en contiennent plusieurs. De-là , les différentes qualités des eaux minérales.

Le mélange & l'action des sels , des parties pierreuses ou métalliques , dissipe les obstructions , guérit , en facilitant la circulation du sang , les rhumatismes , les paralysies , les langueurs , & réunit de toutes parts sur le bord des eaux de Passy , de Forges , de Bourbon , &c. les plus honnêtes gens , & des compagnies , qui souvent ne laissent pas d'être fort agréables malgré les maux divers , qui les réunissent.

EUDOXE. En vain , Aristote , nous philosopherions davantage sur les eaux minérales ; je ne vous apprendrois rien de nouveau là-dessus. Voyons nos amis dans ce beau séjour ; on trouve dans ces eaux la santé d'un corps , qui nous touche , & dont la connoissance nous interesse fort.

ARISTE. Rien de plus important & de plus raisonnable , en effet , que de se connoître soi-même.

EUDOXE. Hé bien , examinons désormais la structure intérieure de notre corps , du moins autant qu'il sied de le faire , pour concevoir comment il se nourrit , se conserve , se meut , & contribue par les sentimens , où il a quelque part , au bonheur de la vie.



XIV. ENTRETEN.

Sur la Structure du Corps Humain.

EUDOXE. **I**L ne faut qu'envisager la figure extérieure du corps humain, pour la connoître & la trouver la figure du monde la plus belle & la plus touchante. Mais quelle en est la structure & la mécanique intérieures ? Elle a pour un Philosophe, Ariste, bien plus d'attraits encore que la beauté de la taille, & les graces du visage. On découvre dans la mécanique du corps humain, une infinité de vaisseaux chimiques, de filtres, d'alambics, de récipients ; un assemblage prodigieux de tuyaux, de machines hydrauliques, & de leviers tirés par des espèces de cordes, assemblage que l'homme est à peine capable d'admirer. Le vulgaire s'en tient à la surface de son corps, à l'Epiderme. Dès qu'il s'est vû dans un miroir, il est content ; & sans rougir de s'ignorer soi-même, il se repose sur les Philosophes du soin de pénétrer plus avant, & d'aller reconnoître dans les ressorts se-

sur la Structure du Corps. 285
crets de la machine , les traits merveilleux de la sagesse qui l'a faite.

ARISTE. Je les cherche , Eudoxe ; ces ressorts & ces traits ; & comme si je les ignorois parfaitement , dites moi , du moins en peu de mots , si cela se peut , le nom , la nature , l'arrangement , l'usage des parties principales , dont mon corps est composé.

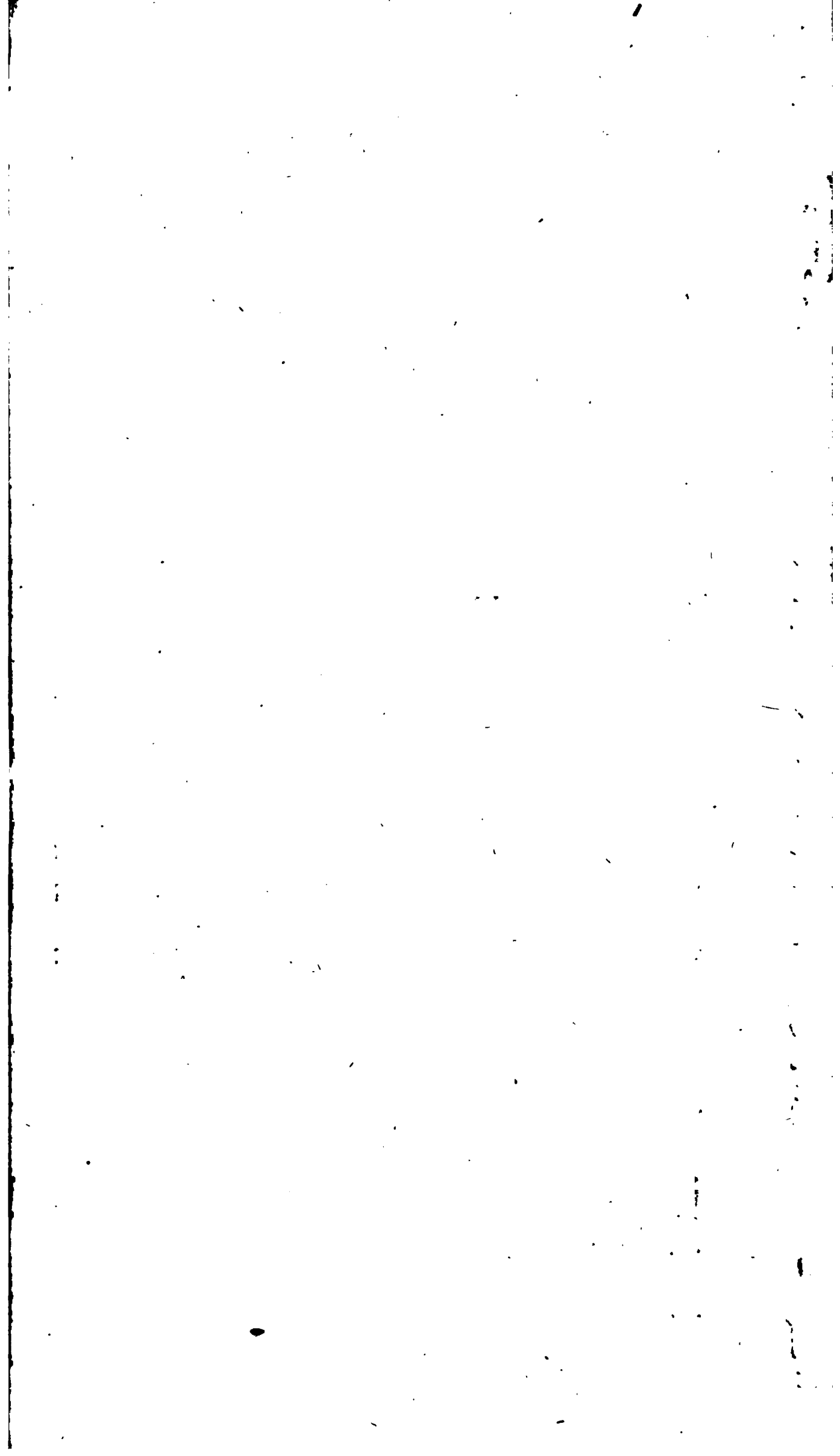
EUDOXE. Je vous en parlerai sur le rapport des Anatomistes. Ne soyez point effrayé des termes d'anatomie. Pour venir la plupart de la Grece ou de l'ancienne Rome ils n'en ont pas plus d'aménité. L'on se familiarise néanmoins avec eux , & ce sont termes d'art , qui nous font connoître tels que nous sommes. Mais passons dans mon cabinet ; & un coup d'œil jetté d'abord sur une anatomie de cire , où mille petites particularités se trouvent coloriées , comme nature , vous en apprendra plus qu'un discours entier. . . .

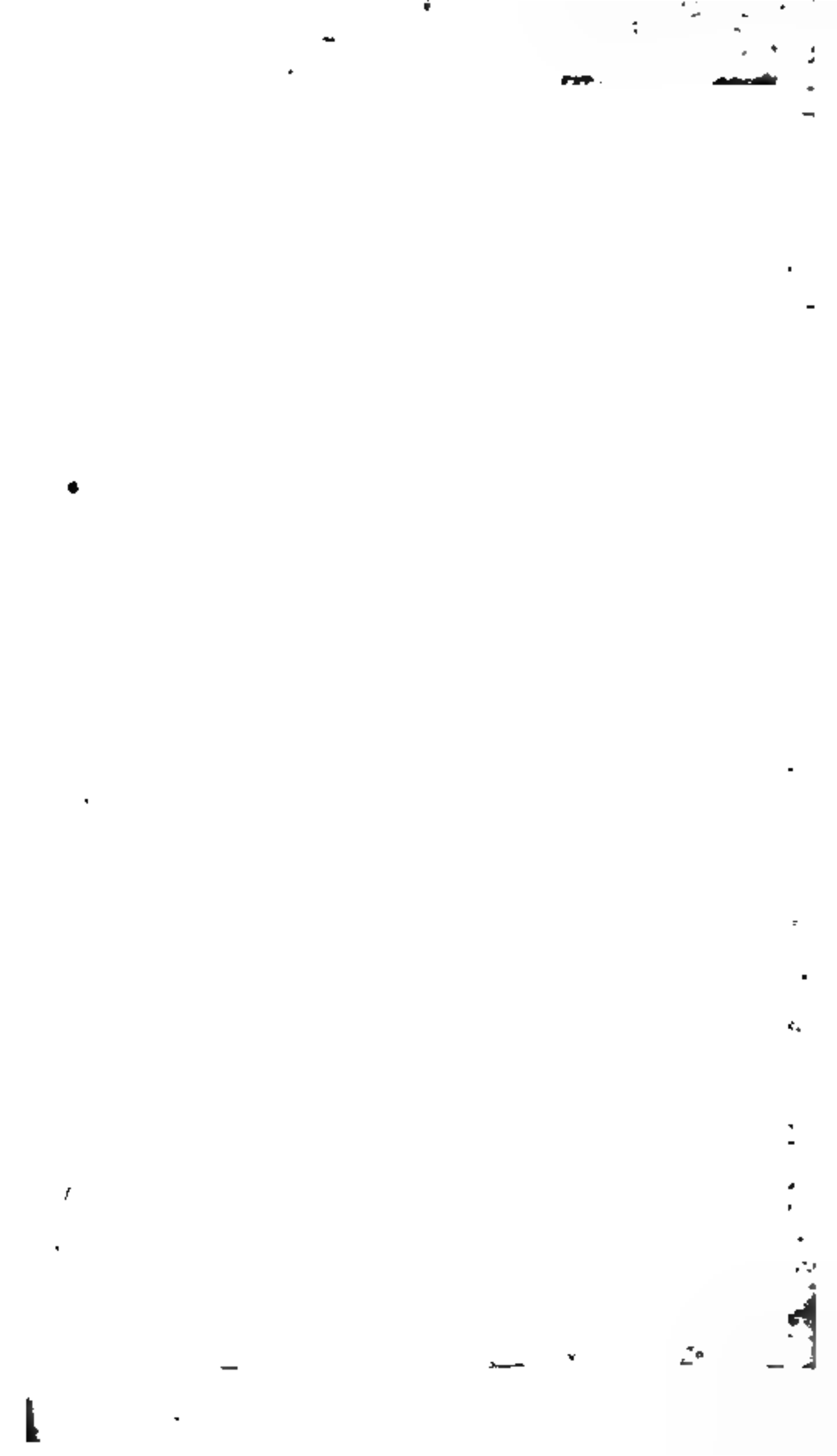
Vous voyez des os ; des cartilages , des ligamens , des membranes , des fibres , des nerfs , des veines , des artères , de la chair , ou des muscles , le cœur dans son péricarde , les poumons avec la trachée-artère , le diaphragme , l'estomac avec l'œsophage , les intestins

rins , le mésentère , les glandes , les vaisseaux lymphatiques , les veines lactées , le réservoir du chyle , le canal thorachique , le foye , le pancreas , la rate , les uretères & la vessie , l'abdomen , le péritoine , l'epiploon , le cerveau , le cervelet , la moëlle , &c. les organes des sens , la peau , le nez , la langue , les oreilles , les yeux.

A R I S T E. Vous aviez raison de me prévenir , Eudoxe. L'assemblage de la plupart de ces termes , quoiqu'ils ne me fussent pas tout-à-fait inconnus , eût pu m'effrayer.

E U D O X E. La connoissance des choses mêmes pourroit vous rassûrer. Les os sont les parties les plus dures & les plus solides du corps ; les cartilages , les parties les plus dures après les os ; les ligamens , une substance solide , blanche , plus molle , que les cartilages , propre à lier différentes parties ensemble , plus dures que les membranes ; les membranes , des espèces d'envelopes minces , longues , larges , fibreuses ; les fibres , des parties oblongues en forme de fil , les nerfs , des corps longs , ronds , blancs , composés de fibres ou de petits filers , de petits tuyaux , environnés de deux membranes ; les veines , des conduits





membraneux , fibreux & nerveux , propres à porter le sang ; (†) les artères , des vaisseaux longs , ronds , creux , plus solides , mais plus étroits d'ordinaire que les veines ; la chair , une partie molle & rougeâtre ; les muscles , *Fig. 54.* des tissus de fibres , de nerfs , de veines , d'artères , & de chair ; les extrémités des muscles , qu'on nomme la tête , (*a*) & la queue (*b*) du muscle , en sont les tendons ; le ventre ou le milieu (*c*) du muscle est charnu.

Le cœur (*a*) , *Fig. 55* est un double muscle ; (*) plus dur que les autres muscles , composé de fibres charnuës différemment contournées , envelopé par des

(†) Le sang est une liqueur exprimée du suc le plus pur des alimens , grasse , onctueuse , mêlée , entretenue dans une continuelle fermentation , par le mélange des liqueurs hétérogènes , toujours bouillante , composée de globules rouges (*b*) qui nagent dans une lymphe transparente , ou dans le *Serum* ; mais , qui lorsque le sang se caille , & que l'action du mouvement & de la chaleur ne les soutient plus , s'enfoncent par leur excès de pesanteur.

(*b*) 30. Vol. des Mém. Philosophiques de la Société Royale de Londres.

Mém. Littéraires de la Grande Bretagne. T. 2. p. 390. 398.

(*) Mém. de l'Acad. 1711. page 151. M. Vinflou.

couches de fibres tortueuses, qui forment la surface extérieure, de figure pyramidale; ayant la pointe (*b*) & la base, (*a*) deux cavités ou ventricules; ventricule droit, & ventricule gauche, séparés par une sorte de cloison, deux oreillettes, (*c d*) à la base, faites en forme de capuchon, onze valvules, qui sont des espèces de soupapes, six au ventricule droit, cinq au ventricule gauche.

Deux veines remarquables, sçavoir la veine-cave tant supérieure, (*e*) qu'inférieure, (*f*) & la veine pulmonaire (*h*) s'infèrent dans le cœur; celle-là dans l'oreillette droite, (*d*) celle-ci dans l'oreillette gauche. (*e*) Il sort du cœur deux artères considérables, l'aorte (*i*), & l'artère pulmonaire (*g*); celle-là du ventricule gauche, celle-ci de la cavité droite. Le péricarde est une membrane qui enferme le cœur.

La trachée-artère (*a*); *Fig. 56* est un gros canal composé de cartilages demi-circulaires, ou de ligamens, de deux membranes, l'une extérieure, l'autre intérieure. Il se subdivise en une infinité de rameaux, & de filets capillaires répandus dans toute la substance du poumon (*b*). La partie supérieure (*d*), ou le commencement de la trachéo-artère.

se nomme le larynx. La glotte est la fente ou l'ouverture du larynx ; l'epiglote, un cartilage , qui sert de couvercle à la glotte.

Le poumon, *Fig. 58.* n'est qu'un amas de petites vessies entrelassées de rameaux , de veines , & d'artères. Il est divisé par le médiastin , qui est une membrane double en deux grandes parties , ou deux grands lobes ; ces deux lobes en d'autres lobes moindres , & enfin en lobules qui ne sont que des corps spongieux , ou paquets de cellules renfermées sous une membrane , & qui communiquent toutes les unes avec les autres.

A R I S T E. Prenez garde , Eudoxe , d'oublier le diaphragme.

E U D O X E. Le diaphragme est une partie musculuse & charnuë, ronde, tapissée de deux membranes , propre à séparer la poitrine d'avec le ventre inférieur , & percée de manière à laisser passer l'ésophage.

L'ésophage est un canal , qui descend de la racine de la langue , rond , composé de trois membranes , dont l'extérieur est une continuité de celle qui couvre le ventricule ou l'estomac. La seconde est charnuë , épaisse , molle ,

avant des fibres circulaires & obliques (*) ; la troisième, parsemée d'une infinité de petites glandes, qui sont de fort petits vaisseaux pleins de liqueur.

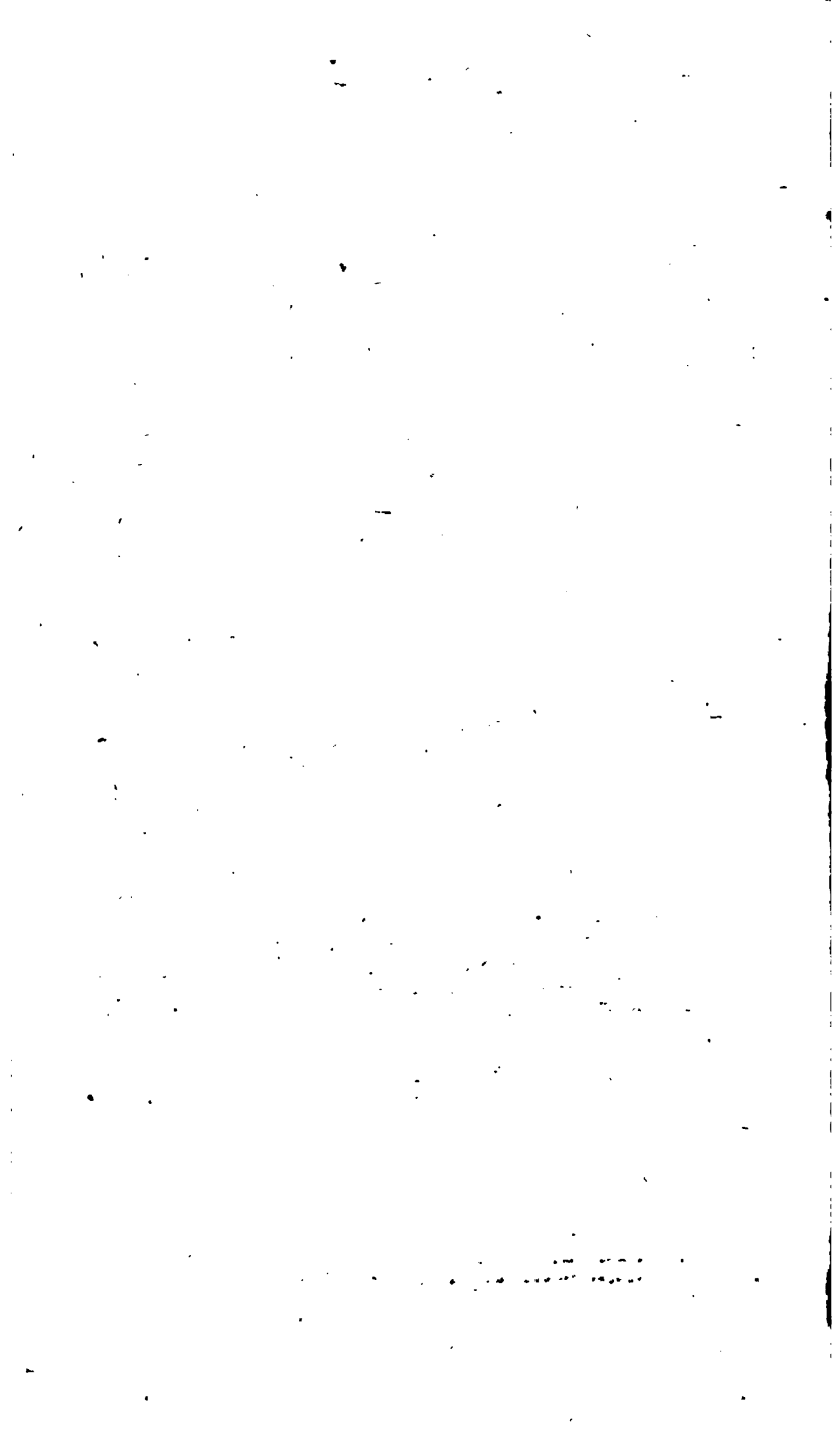
L'estomac (*a*) *Fig. 59* est fait, à peu près, en forme de cornemuse, composé de trois membranes, dont l'extérieure & la seconde sont élastiques ; la troisième, nerveuse, ridée, glanduleuse, ou semée de glandes, qui sont de petits réservoirs pleins de suc. L'estomac a deux orifices : le premier commence où finit l'œsophage, (*c*) le second se nomme le pilore. (*B*)

Les intestins sont des corps longs ; ronds, creux, & continus depuis le pilore, jusqu'en bas ; (*d*) les uns grêles, appelés le duodenum, (*e*) le jejunum (*f*) & l'iléon ; (*g*) les autres gros, sçavoir le cœcum, (*h*) le colon, (*i*) le rectum. (*l*)

Le duodenum est d'environ douze

(*) Quand une humeur incommode irrite les fibres de la membrane nerveuse de l'œsophage, elle se contracte ; elle attire la mâchoire inférieure ; & c'est le baaillement. Lorsqu'on voit bailler, l'imagination détermine les esprits à couler dans les fibres nerveuses de l'œsophage. Les fibres de la membrane se raccourcissent, attirent la mâchoire d'enbas. De là, l'on baillie. quand on voit bailler.







travers de doigt, plus épais & plus étroit que les autres.

Le jejunum, dont la longueur est d'une aune & demie de Paris, s'appelle ainsi, parce qu'on le trouve toujours moins plein que les autres, à cause qu'il est percé d'un grand nombre de petits trous, qui laissent sortir le suc qu'il reçoit.

L'ileon est plus long lui seul, que tous les autres ensemble, ayant, pour le moins, vingt pieds de longueur.

Le cœcum, qui commence immédiatement, où finit l'ileon, est fait comme un sac.

Le colon, dont la longueur est de huit ou neuf pieds, est le plus ample de tous. On le nomme ainsi, parce que c'est en lui, que se font sentir les douleurs de la colique.

Enfin, le rectum, qui est long d'un pied, & large de trois doigts, descend en ligne droite jusqu'en bas.

Le mésentère, *Fig. 60.* est une double membrane, à peu près circulaire, ayant environ quatre travers de doigt de diamètre, & trois aunes de circonférence, autour de laquelle, les intestins sont plissés. Il est semé de veines lactées, (a) de glandes, (b) de vaisseaux lymphatiques.

Les vaines lactées sont de petits tuyaux , qui ne s'aperçoivent guères , que quand ils sont pleins d'une liqueur blanche, exprimée des alimens , & qu'on appelle chyle. Deux sortes de veines lactées, vaines lactées premières, & vaines lactées secondaires.

Les glandes sont des tissus, ou plutôt des pelotons de vaisseaux de différentes figures , continus , pliés & repliés sur eux-mêmes.

Les vaisseaux lymphatiques sont de petits canaux , à peu près , comme les veines lactées , faits d'une tunique fort déliée. La lymphe qu'ils contiennent , est une liqueur claire & transparente.

Le réservoir de Péquet , (*d*) ainsi appelé , parce que M. Péquet l'a découvert , est une membrane disposée de manière à recevoir le chyle des veines lactées , & placée entre les racines du diaphragme.

Le canal Thorachique (*A*) est un vaisseau propre à recevoir le chyle du réservoir , & à le porter vers le cœur.

Le foye est un viscère formé d'un amas de petits corps glanduleux , de ramifications diverses , de nerfs , de veines , d'artères , de conduits biliaires , d'une

figure presque ronde, assez ressemblante à un pied de bœuf. Il est divisé en deux lobes, dont l'un est rond, l'autre pointu. Au foye est attaché la vésicule du fiel. C'est une espèce de poche un peu longue, qui a la figure d'une petite poire.

Le pancreas est un composé d'une grande quantité de glandes enveloppées d'une même membrane, longs, pour l'ordinaire, de dix travers de doigt, large de deux, épais d'un.

La rate est un composé de quantité de membranes, qui forment de petites cellules de différentes figures, jointes ensemble par des fibres, de petits vaisseaux, qui les traversent.

Les reins sont d'une consistance beaucoup plus dure que le foye & la rate. Ils sont deux, d'une figure à peu près de croissant d'un rouge obscur.

Des reins sortent deux canaux, gros, à peu près, comme une plume à écrire; ce sont les uretères. Les uretères trouvent accès dans la vessie par deux trous, qui sont proche de son col.

La vessie est une partie membraneuse, qui fait une cavité considérable, propre à contenir l'urine.

A R I S T E. N'oubliez pas, sur-tout.

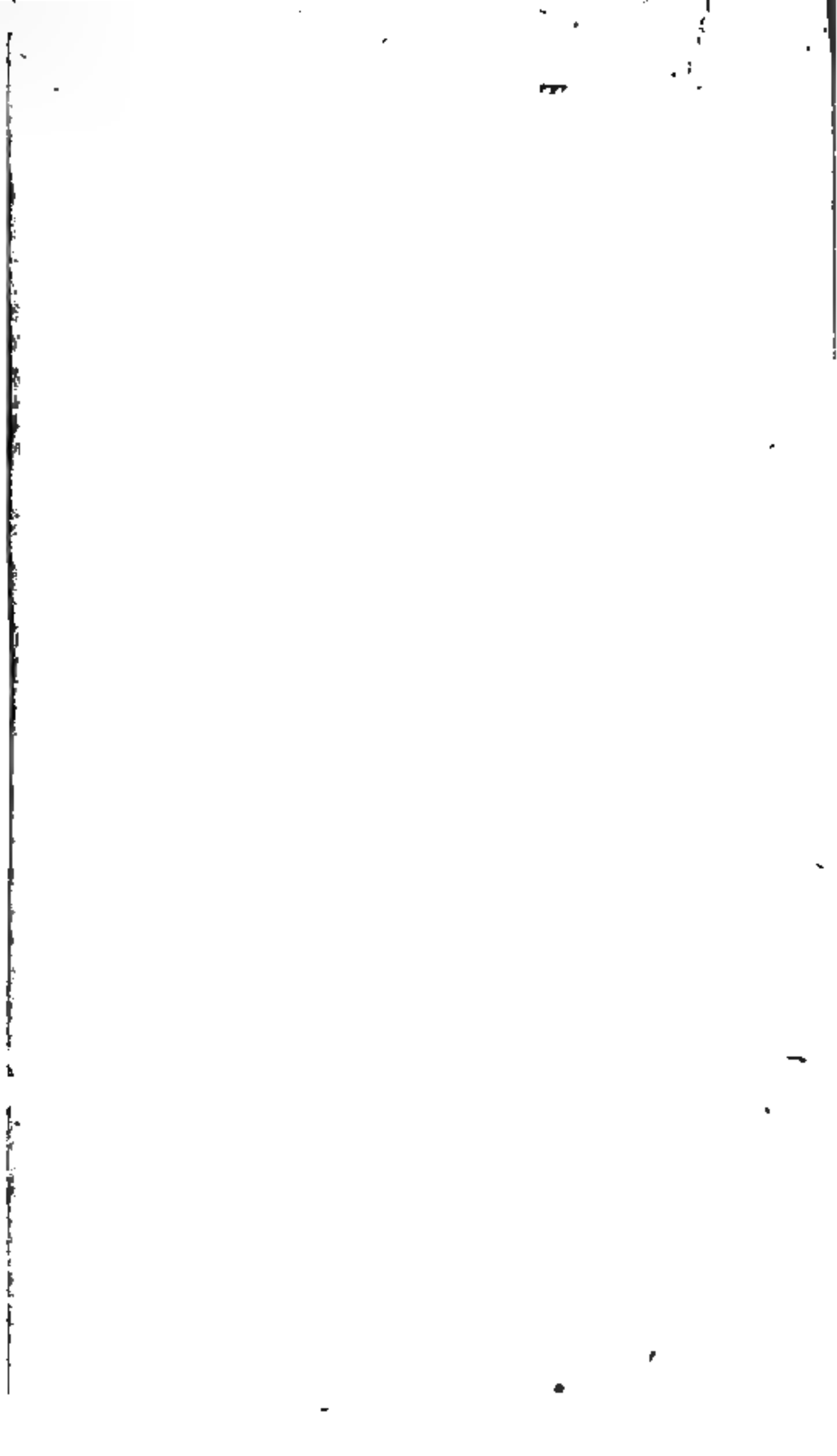
l'abdomen, l'épiploon, le péritoine. Ces noms sont faits, sans doute, pour cacher quelques mystères.

EUDOXE. Je vois bien que ces termes ne flattent point des oreilles délicates. Quoiqu'il en soit, l'abdomen est la partie antérieure du ventre; le péritoine, une membrane déliée, molle, qui tapisse le bas-ventre; l'épiploon une membrane graisseuse, qui nage sur les boyaux.

ARISTE. Enfin, le cerveau, qu'on regarde comme le siège de l'ame, & l'endroit où se forment nos connoissances, mérite bien d'être connu.

EUDOXE. C'est un composé de deux substances, l'une appelée corticale, parce qu'elle est comme une écorce, qui enveloppe le reste du cerveau, & cendrée, autrement dite le corps cendré, parce qu'elle est grisâtre comme la cendre; l'autre, médullaire, parce qu'elle est molle comme de la moëlle, & calleuse ou corps calleux, parce qu'elle est plus solide néanmoins que la cendrée.

On découvre plusieurs ventricules dans le cerveau, deux antérieurs, qui paroissent faits en forme de croissant ? (*dd*) Fig. 61; un 3^e. (*fg*). A l'entrée d'un canal qui conduit à un 4^e. ventri-



cule , est placée la glande pinéale (*a*) ainsi appelée , à cause qu'elle a la figure d'une pomme de pin. Elle est composée d'une substance dure , jaunâtre & couverte d'une membrane déliée. Sa grandeur égale , à peu près , celle d'un petit pois. Le 4^e. ventricule (*e*) est dans le cervelet , ou le petit cerveau. *Fig. 62.*

Le cervelet est un corps moëlleux joint au cerveau par en bas , & séparé du cerveau par en haut , d'une substance plus ferme , que celle du cerveau , grise , & traversée d'une substance blanche.

Enfin , la moëlle n'est qu'une production ou allongement du cerveau & du cervelet , on la divise en deux , dont l'une se nomme moëlle allongée , l'autre médule spinale ; la première est contenue , comme le cervelet , dans le crâne ; la seconde , dans l'épine.

ARISTE. Mais ne dirons-nous rien des dents ? Les dents font un assez bel effet , & sont assez utiles pour mériter que nous en disions un mot.

EUDOXE. Au microscope , la dent est l'assemblage d'un million (*) de fi-

(*) Selon les observations de M. Leuvvenhoek telle dent peut avoir environ cinq millions de petits tuyaux. *Continuatio Epistolarum ad Reg. Soc. Londini.* Ep. 1. Rép. des Let. T. xj. p. 99.

bres ou de petits canaux osseux , qui ; d'une cavité qu'on trouve dans la dent même , s'étendent comme d'un centre commun , pour former ensuite , par leur réunion une espèce d'écorce très-dure , qui fait la surface de la dent. La cavité paroît être un réservoir pour l'aliment. Aussi la voit-on pleine de nerfs , de veines , de vaisseaux , qui prenant leur origine dans la gencive , en tirent le suc nourricier , pour le distribuer à toutes les parties de la dent. Une humeur grossière , un suc mal digéré cause-t-il quelque obstruction dans ces conduits si déliés ? Ils se dilatent lorsqu'il vient un nouveau suc ; dilatés , ils se compriment violemment les uns les autres. La violence brise , dérange les fibres ; & l'ame est avertie de ce dérangement : mais c'est par le sentiment d'une vive douleur.

Les organes extérieurs des sens mériteroient chacun un entretien particulier. Réservez-les pour un autre jour.

ARISTE. A condition que nous verrons aujourd'hui l'arrangement & la situation des parties que vous avez définies , ou décrites.

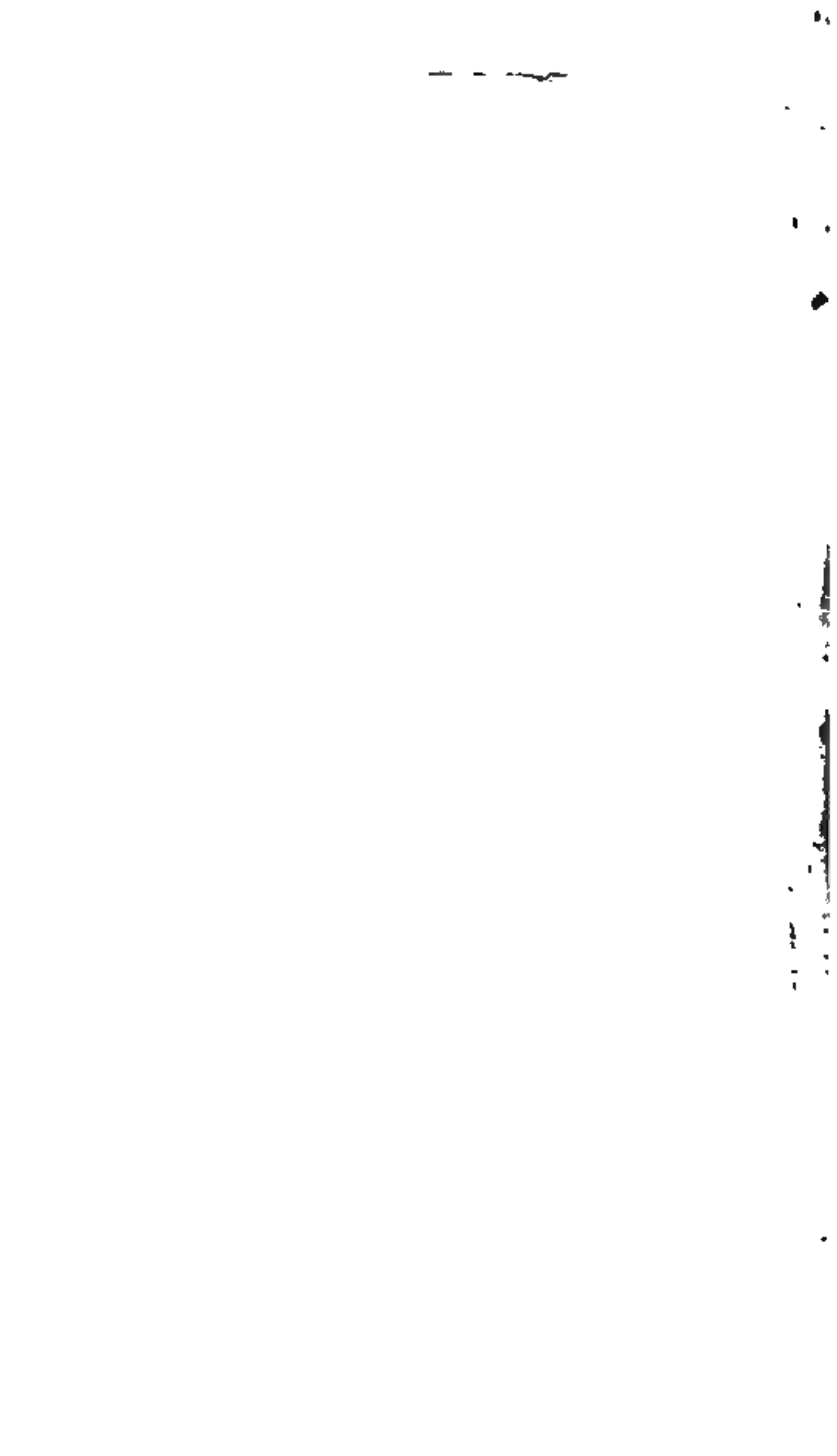
EUDOXE. Un coup d'œil jetté sur ce squelette *Fig. 63* découvre la situation des os : on en compte 247 à la tête , 67.

au tronc , 62 aux bras & aux mains , 60 aux jambes & aux pieds. La tête présente le crane , les machoires , 32 dents , quelquefois moins. Suit l'épine , qui est composée de vertèbres attachées par des ligamens , & qui ont un grand trou. Le col a 5 vertèbres , le dos 12 , l'estomac 5 , l'os sacrum 5. Le coccix est la partie extrême de l'épine. Les côtes sont des parties osseuses faites en forme de demi-cercles ou de croissans , & qui s'articulent aux vertèbres.

De la situation des os & de l'arrangement des parties attachées aux os , résulte le corps humain , qu'on peut diviser en trois sortes de parties ; sçavoir ; la tête , le tronc , les extrémités.

1. La tête est une espèce de boîte osseuse , qui contient la dure-mere , la pie-mere , le cerveau , le cervelet , la moëlle-allongée , les machoires , les organes des sens.

La dure-mere , qui est une membrane double , revêt intérieurement & immédiatement tout le crane , sépare le cerveau en partie droite , & en partie gauche. La pie-mere , qui est une membrane très-fine & très-déliée , est située sous la dure-mere , & enveloppe immédiatement le cerveau.



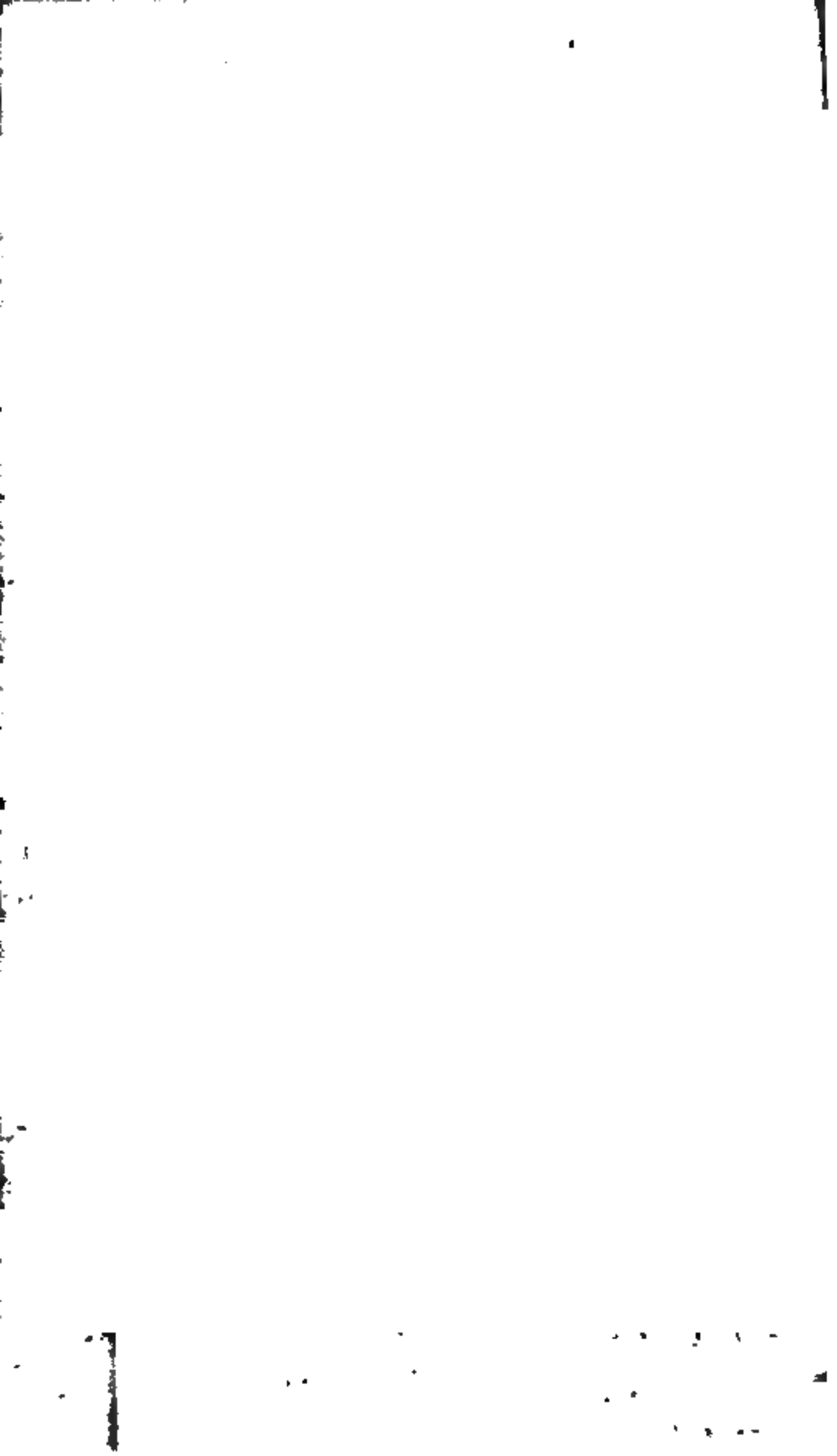
deux branches, qui entrent dans les poulmons. Les poulmons environent de toutes parts le cœur, la base du cœur est au milieu de la poitrine; la pointe est du côté gauche. La situation du cœur est oblique, la base plus élevée, que la pointe.

Du ventricule gauche du cœur sort la grosse artère *Fig. 64*, ou l'aorte, qui se divise aussi-tôt en aorte ascendante (*a*) & aorte descendante (*b*). La première se subdivise en artères, qui sont nommées souclavières (*c*), parce qu'elles sont placées sous les clavicules; puis en artères axillaires (*d*), qui vont aux bras; en carotides (*e*) & cervicales (*f*), qui vont à la tête, &c. La seconde, après avoir percé le diaphragme, jette plusieurs artères dans le ventre; la coëliaque (*g*) laquelle se partage en droite, qui va au foye, & en gauche, qui va à la rate; les Mésentériques, dont la supérieure & l'inférieure vont au mésentère & aux intestins, les émulgentes (*i*), qui vont aux reins; les lombaires (*l*), qui vont aux muscles des lombes; les musculaires supérieures, qui se perdent dans les chairs. Lorsque l'aorte descendante est parvenue à l'os sacrum, elle se divise en deux grosses artères (*n*), qu'on

nomme iliaques ; la plus grosse des iliaques se porte dans les cuisses , & s'appelle alors artère crurale (*x*). Enfin , les artères , du moins la plupart se terminent en petits rameaux capillaires.

Les artères sont accompagnées de veines. Aux endroits ou vers les endroits , où les artères capillaires aboutissent , il y a des veines capillaires , qui vont se rendre dans de plus grosses ; celles-ci dans de plus grosses encore , qui sont la veine-cave ascendante ou inférieure , (*a*) *Fig. 65* & la veine-cave descendante ou supérieure. (*c*) La veine-cave ascendante est celle où les veines inférieures , avec la veine-porte , qui va du mésentère au foye , aboutissent enfin. Elle se rend dans l'oreille droite (*d*) du cœur. La veine-cave descendante (*e*) est celle , où les veines supérieures , comme les jugulaires (*f*) qui sortent de la tête ; les axillaires , qui viennent des bras , les sous-clavieres (*g*) placées sous les clavicules , vont aboutir. Elle se rend , comme l'autre , dans le ventricule droit du cœur.

L'œsophage couché sur les vertèbres du col & du dos , sous la trachée-artère & les poumons , vient de la racine de la langue se terminer à l'orifice gauche ou supérieur de l'estomac , après avoir percé le diaphragme.





Le ventre est cette cavité , qui s'étend depuis le diaphragme jusqu'aux os pubis ; elle renferme l'estomac , le foye , la rate , le pancreas , les intestins , les reins , la vessie , les parties de la génération , le mésentère , &c.

L'estomac est immédiatement sous le diaphragme , entre le foye , qui est au côté droit & la rate , qui est au côté gauche ; le pancreas sous l'estomac. Les intestins vont par plusieurs circonvolutions sous l'épiploon , depuis l'orifice droit & inférieur de l'estomac , jusqu'en bas. L'orifice inférieur ne mérite guères ce nom , que parce qu'il laisse sortir les alimens. Les reins sont situés dans les régions lombaires , l'une à droite sous le foye , l'autre à gauche sous la rate , communiquant par les uretères avec la vessie , qui est entre l'os-sacrum & l'os-pubis.

Le mésentère , qui tient les intestins attachés à sa circonférence , est situé dans le milieu du ventre. Les veines lactées premières , qui sortent des intestins , surtout du jejunum , vont aboutir aux glandes du mésentère ; les secondaires , au réservoir de péquet , ou du chyle. Ce réservoir est entre les racines du diaphragme.

Le canal thorachique , ainsi appelé , parce qu'il monte le long du thorax , est un petit conduit , qui commence au réservoir , monte le long des vertèbres du dos entre les côtes & la pleure , & s'inclinant vers le côté gauche de la poitrine , va se rendre à la veine souclavière gauche.

3. L'on appelle extrémités du corps les bras & les jambes. Les jambes & les bras sont composés de ligamens , de nerfs , de veines , de muscles. On sçait la situation des bras & des jambes.

Telles sont , à peu près , les parties principales du corps humain , telle en est la situation. Mais des causes singulières produisent des effets extraordinaires. Des impressions fortuites peuvent retrancher quelques parties dans le germe , tout tendre , & déranger les autres parties. Alors elles prennent facilement une situation nouvelle , qui se fortifie dans la suite : & certains vaisseaux vont aboutir où ils n'aboutissent pas ordinairement. Le mélange des suc , les fermentations , qui viennent de ce mélange , sont l'origine de bien des événemens qui surprennent.

De-là , 1. L'on n'a trouvé qu'un rein dans quelques personnes ; on a trouvé

dans d'autres un double rein (*a*). Plusieurs ont vécu sans rate (*b*), d'autres avoient une rate double.

2. M. Littre a trouvé le cœur sans péricarde dans une femme de cinquante-quatre ans , qui ne s'étoit jamais bien portée (*c*). On a observé deux cœurs en un corps ; cette observation s'est faite deux fois dans deux personnes , dont les cœurs doubles étoient renversés (*d*). N'a-t-on pas vû dans un enfant de cinq-ans à Lyon , le cœur placé au côté droit (*e*), la pointe vers la mamelle droite ? Que dis-je ? On a vû toutes les parties , qui sont contenuës dans la poitrine & dans le bas-ventre , déplacées ; la base du cœur tournée vers le côté gauche , la pointe vers le côté droit , le foye à gauche , la rate à droite (*f*).

3. Tantôt c'est une artère , tantôt c'est la rate qui est devenuë osseuse (*g*). On a trouvé un os dans le cœur du Pape Urbain VII (*h*), & de petits os formés

(*a*) Journ. des Sçav. 16. May 1678. p. 195.

(*b*) Journal des Sçav. 15. Août 1672. p. 247.

(*c*) Hist. de l'Acad. 1712. p. 37.

(*d*) Journ. des Sçav. 2. May 1678. p. 175.

(*e*) Journ. des Sçav. 2. Fév. 1678. p. 35.

(*f*) Journal des Sçav. 24. Janv. 1689.

(*g*) Hist. de l'Acad. des Sc. 1700. p. 39.

(*h*) Journ. des Sçav. 1. Mars 1677. p. 55.

dans un cerveau. Enfin, le croirez-vous? Les os perdent quelquefois leur dureté. L'on dit (a) qu'un Bourgeois de Sedan sentit ses os se ramollir de manière à pouvoir prendre toutes sortes de figures, & qu'il décrût si fort, qu'après avoir été d'une taille raisonnable, il se vit réduit à celle d'un enfant de deux ou trois ans.

ARISTE. Je sçais les noms, la nature, l'arrangement ordinaire des principales parties du corps. Quel en est enfin l'usage?

EUDOXE. On pourroit le dire en un mot. Il est évident que les os sont destinés pour soutenir le reste du corps, lui donner de la force, une certaine figure, conserver la moëlle & le cerveau.

Le cœur donne le mouvement au sang, (b) les poumons le rafraîchissent,

(a) Mém. de Trev. Av. 1705. p. 620.

(b) M. Saviard dit qu'il a fait l'ouverture du corps d'un jeune homme, qui ayant eu le cœur percé de part en part, d'un coup qui passa du ventricule droit au ventricule gauche, à travers la cloison, vécut encore quatre ou cinq jours. Des grumeaux de sang avoient bouché les ouvertures des ventricules.

Muller parle d'un soldat qui ayant reçu un coup d'épée dans le cœur le 22. d'Août, ne laissa pas de vivre jusqu'au 8. de Septembre.

Scott. *Phys. cur.* par. 1. p. 497.

en lui donnant de l'air , qui vient par la trachée-artère ; la grosse artère le porte par ses rameaux vers les extrémités du corps ; les veines le rapportent au cœur ; l'artère pulmonaire & la veine pulmonaire le font passer successivement du ventricule droit dans le ventricule gauche.

Dans cette circulation , qui distribue la nourriture dans toutes les parties du corps , plusieurs glandes , plusieurs parties reçoivent par des ouvertures figurées différemment , filtrent , & séparent les différentes liqueurs , qui sont mêlées avec le sang ; les glandes salivaires , la salive ; celles de l'estomac & de l'œsophage , les acides destinés à la digestion ; les vaisseaux lymphatiques , la lymphe : le foye , la bile ; & le pancréas , le suc pancréatique , pour les envoyer dans les intestins ; les reins , l'urine , pour la faire passer par les uretères dans la vessie , qui les jette par l'uretre. La rate subtilise le sang ; le cerveau change en esprits animaux par ses filtres ce qu'il y a dans le sang de plus subtil. (*a*)

(*a*) Ainsi tel vaisseau , qui filtre l'eau , ne laisse point passer le vin. (*b*) L'eau traverse un morceau de vessie , qui refuse un passage libre à l'air , Un papier imbibé d'huile sépare l'huile du vin.

(*b*) T. 1. Entretien 4. T. 2. Entretien 2. 3.

Il est vrai; l'on a fait voir à l'Académie des Sciences un cerveau pétrifié (a). C'étoit le cerveau d'un bœuf gras & vigoureux, tué tout récemment. Un cerveau dur comme le marbre filtroit-il les esprits animaux? la nature sçait se ménager des ressources, dans les accidens, pour ses opérations ordinaires. Dans une pétrification si rare, on trouvoit en divers endroits, des vaisseaux, des sillons tracés par les vaisseaux, des nerfs en leur état naturel, une substance spongieuse tendre, moëlleuse; & la moëlle de l'épine s'étoit conservée. C'étoit de quoi fournir jusques dans un cerveau de pierre, des filtres, des passages aux esprits animaux, des filets souples & dociles aux impressions des objets & des esprits.

Le cerveau, les nerfs, les muscles sont les organes du sentiment & du mouvement. Les dents & l'estomac mûs par l'action des esprits animaux, des nerfs, des muscles, font du chyle pour réparer le sang qui a passé dans la substance du corps. Et tandis que les intestins laissent sortir ce qu'il y a d'inutile, les veines lactées reçoivent le chyle, le portent au réservoir; le canal thorachique le fait

(a) Mém. de l'Acad. 1703. p. 262.

passer jusqu'au cœur par la veine sous-clavière gauche, qui va tomber dans la veine ~~cave~~ descendante ou supérieure; le chyle mêlé avec le sang, commence principalement dans le cœur, à se changer lui-même en sang.

A R I S T E. Vous supposez, Eudoxe, que le sang circule.

E U D O X E. Je le prouve : le sang ne peut aller du cœur aux extrémités du corps par les artères, & retourner des extrémités au cœur, par les veines, sans circuler; puisque la circulation du sang n'est que ce mouvement du cœur aux extrémités, & des extrémités au cœur. Or, le sang va du cœur aux extrémités par les artères, & revient des extrémités au cœur par les veines.

Car, 1. la nature a mis à l'orifice de l'aorte trois valvules, qui s'ouvrent de dedans en dehors, & laissent jaillir le sang du ventricule gauche du cœur dans l'aorte, pour le distribuer dans ses rameaux, s'oposant à son retour. Les veines au contraire, ont, d'espaces en espaces, des valvules ou des sortes de soupapes tellement situées, qu'elles favorisent toutes le retour du sang vers le cœur, & l'empêchent de refluer en-bas. Le ventricule droit du cœur en a six; trois à

l'orifice de la veine-cave, ouvertes de dehors en dedans ; trois à l'orifice de l'artère pulmonaire, ouvertes de dedans en dehors. Enfin, le ventricule gauche en a deux à l'orifice de la veine pulmonaire, disposées de manière à recevoir le sang pour le rejeter dans la grosse artère. La nature n'a-t-elle point fait cette structure exprès pour la circulation du sang ?

2. Si l'on lie l'artère, & la veine crurale d'un chien, & qu'on fasse une ouverture à l'une & à l'autre au-dessus de la ligature ; on voit sortir beaucoup de sang de l'artère, & pas une goutte de la veine. Piquez-vous l'artère & la veine au-dessous de la ligature ? Le sang s'élance de la veine ; il n'en sort point de l'artère. Piquez la veine au-dessous de la ligature, & l'artère au dessus, vous verrez deux jets de sang se croiser. Pourquoi ? C'est, sans doute, que les artères portent le sang vers les extrémités du corps, & que les veines le reportent vers le cœur.

Enfin, quand le Chirurgien vous saigne, il est obligé de lier le bras au-dessus de l'endroit où doit se faire la saignée, afin que le sang, qui revient vers le cœur, se trouve arrêté, s'amasse, & soit forcé de jaillir par la piquure. Donc le sang circule.

En effet , un philosophe prétend avoir vû distinctement le sang circuler jusques dans la jambe d'une araignée. (*a*) Vous pouvez voir à coup sûr une circulation de sang. Car au-dessus d'une bougie allumée , on place sur un plan de verre la queue d'un tetard vivant , ou l'on étend le mésantère d'une grenouille vivante. La queue transparente , ou le mésantère transparent est entre la lumière & un microscope. Le microscope fait voir le sang couler par des mouvemens contraires dans les artères & les veines , [*b*] & circuler avec une prodigieuse vitesse.

A R I S T E. Après cela , l'on ne peut douter que le sang ne circule. Je crois même voir son cours , & je vous le retracerai , si vous pouvez soutenir mes termes. Le sang passe du ventricule ou de la cavi-

(*a*) Hist. de l'Acad. 1700. p. 9.

(*b*) M. Levenhock , dit qu'en observant la circulation dans de jeunes grenouilles , il vit manifestement que les artères & les veines étoient les mêmes vaisseaux ; qu'il le remarqua sur-tout dans les espèces de doigts , ou dans les divisions des pates. *Ut mihi manifestissime liqueret, arterias & venas eadem continuata esse vasa. . . . Sed clarissime , & ut plurimum. . . in extremitate partium eminentium in pede.* (*c*).

(*c*) *Arcana naturæ detecta. Lugduni Batav.* 1722. T. 2. p. 164.

té gauche du cœur dans l'aorte ascendante ou supérieure & dans l'aorte descendante ou inférieure. De l'aorte supérieure dans les bras par les artères axillaires ; dans la tête par les artères carotides & cervicales ; des artères axillaires , dans les veines axillaires ; des veines axillaires , dans les souclavières ; des artères carotides & cervicales , dans les veines jugulaires , des jugulaires & souclaviers , dans la veine-cave descendante ou supérieure ; tandis qu'après avoir passé de l'aorte descendante dans les artères coëliaques , mésentériques , émulgentes , iliaques , & crurales ; & de ces artères dans les veines crurales , iliaques , & dans toutes celles du bas-ventre , il revient dans la veine-cave ascendante ou inférieure. Du tronc supérieur & du tronc inférieur de la veine-cave , il se décharge dans l'oreille droite du cœur ; de l'oreille droite , dans le ventricule droit ; du ventricule droit , dans l'artère du poulmon ; de l'artère du poulmon , dans la veine du poulmon ; de la veine du poulmon , il rentre dans le ventricule ou dans la cavité gauche du cœur ; du ventricule gauche , il s'élance de nouveau dans la grosse artère , pour continuer un mouvement qui porte la nourriture dans toutes les parties du corps , &

dont la fin entraîne inmanquablement la fin de la vie ; & c'est la circulation du sang.

E V D O X I I. Il s'offre une difficulté. Pour prévenir des engorgemens dangereux , la circulation semble demander une égale capacité dans les vaisseaux qu'ils reçoivent le sang , & dans les vaisseaux d'où le sang vient : Néanmoins , selon les observations de M. Helvetius , (a) le ventricule droit & l'oreille droite du cœur ont plus de capacité, que le ventricule & l'oreille gauches ; & les artères du poumon sont & plus larges & plus nombreuses, que les veines pulmonaires. Enfin, les Anatomistes conviennent que les artères qui partent de l'aorte , (b) prises ensemble , ont moins d'étendue que les veines qui leur répondent. Comment donc le sang peut-il passer sans engorgement du côté droit du cœur & des artères du poumon, dans les veines pulmonaires & dans le côté gauche du cœur ? Comment le sang de toutes les veines peut-il passer par les artères qui naissent de l'aorte ?

(a) Hist. de l'Acad. 1718. Journal des Sçs 1722. p. 201.

(b) Entretien 14. T. 2. p. 299.

ARISTE. 1. Quelque partie du sang qui va du côté droit du cœur & des artères du poumon, dans les veines pulmonaires & dans le côté gauche du cœur, reste dans le poumon même, pour lui servir de nourriture; & ce qui demeure là n'a pas besoin de passage. 2. L'air qu'on respire, & qui descend chargé de vapeurs, ou de particules d'eau dans le poumon, rafraîchit, & par conséquent condense le sang; & le sang condensé demande moins d'espace dans les veines pulmonaires, & dans le côté gauche du cœur. Enfin, si le sang que le côté gauche du cœur jette par la grande artère dans les petites, s'y trouve plus resserré, que dans les veines, la contraction du cœur, qui le pousse dans ces petites artères, l'y fait couler plus vite, & tout est compensé. La sagesse, qui conduisit la main qui forma la machine de notre corps, ne se dément nulle part.

ARISTE. Mais combien de fois feriez-vous circuler le sang en une heure?

EUDOXE. 1. Je suppose que la cavité gauche du cœur contient deux onces de sang. Selon les observations de Lovver, elle peut en contenir davantage. 2. Je suppose que cette cavité se vuide à chaque battement du cœur. On voit le cœur
d'une

d'une grenouille blanchir dans la contraction. 3. Lister prétend (a) que le cœur bat 75 fois dans une minute. Je suppose que dans une minute il bat précisément 60 fois ; c'est-à-dire , une fois chaque seconde.

Cela suppose ; 1. Le cœur battera 3600 fois par heure. En effet , 60 fois 60 font 3600. 2. Par conséquent dans une heure, il passera par le cœur 7200 onces de sang ; car il en passera deux fois 3600 , puisque chaque battement du cœur en poussera deux onces dans l'aorte ; & deux fois 3600 font 7200. 3. 7200 onces feront 600 fois 12 onces , ou 600 livres de sang. 4. Il passera donc au travers du cœur la valeur de 600 livres de sang en une heure , ou , ce qui revient au même , 25 livres de sang passeront par le cœur 24 fois dans une heure.

Si la masse du sang , comme le suppose Lovver , monte à 25 livres , tout le sang passera par le cœur 24 fois en un heure , ou 576 fois chaque jour.

A R I S T E. J'admire également la vitesse & la continuité de la circulation du sang , & le ressort du cœur. Mais je voudrois voir sans interruption l'origine de

(a) Page 47. Nieuventyt. p. 57.

cette circulation , comment elle se fait , ce qu'elle opère pour la vie, le sentiment, les sensations & le mouvement.

EUPHON. Nous le verrons , Ariste, en parlant au premier jour des mouvemens du cœur , du mouvement du sang vers les extrémités , de la séparation des liqueurs mêlées avec le sang , de l'action des muscles , de la respiration , de la nutrition , du retour du sang vers le cœur , de la réparation du sang. Nous verrons au même temps l'usage des principales parties du corps. En un mot, nous verrons d'un coup d'œil la mécanique & le jeu du corps humain.



XV. ENTRETEN.

*Sur la Méchanique & le Jeu
du Corps Humain.*

ARISTE. **V**ous m'avez promis,
Eudoxe, de me faire
voir d'un coup d'œil, la mécanique &
le jeu du corps humain.

EUDOXE. Commençons par le cœur,
où commence apparemment la méchanique
du corps. Le cœur a deux mouve-
mens, l'un de dilatation, l'autre de con-
traction (a). Le premier s'appelle dia-
stole, l'autre systole. La diastole est un
allongement, la systole est un retrécisse-
ment du cœur. Quand il se resserre, sa
pointe approche de sa base obliquement,

(a) M. Boyle dit qu'il a vu les mouvemens
du cœur dans un Gentil-homme. Ce Gentil-
homme avoit été blessé à la poitrine. Il étoit
guéri. Mais il restoit un trou, qui laissoit voir les
mouvemens du cœur; ce qui n'empêcha pas le
Gentil-homme de devenir Général d'Armée.

Boyle. *Tentamen Porologicum.* Journ. des
Sçav. 1685. Mai. p. 191.

& en manière de vis ; parce que ses fibres extérieures vont de la base vers la pointe, & remontent de la pointe vers la base en forme de limaçon. Les mouvemens se font dans les ventricules au même temps.

ARISTE. Je cherche le principe de ces mouvemens alternatifs.

EUDOXE. C'est apparemment la fermentation du sang , & le ressort du cœur. La fermentation & le ressort doivent , ce semble , produire ces mouvemens , si le sang fermente dans le cœur , & que la contraction soit l'état naturel du cœur. La fermentation doit le dilater , & le ressort au contraire doit le resserrer , pour le remettre dans son état naturel.

Or , 1. Le sang fermente dans le cœur : car plus il est disposé à fermenter , quand il entre dans le cœur , plus on sent le cœur battre ; & le sang est plus chaud , plus rare , plus subtil , plus parfait , quand il en sort , que lorsqu'il y entre.

2. La contraction est l'état naturel du cœur : le sang vient-il à lui manquer ? Il se resserre , les fibres nerveuses se retirent , & rapprochent la pointe de la base , comme une corde qui attire un poids en se resserrant.

Donc la fermentation du sang & le

ressort du cœur produisent les mouvemens alternatifs de diastole & de systole.

En effet , si on lie la veine qui porte le sang au cœur d'un animal , le cœur se resserre & demeure sans mouvement. Lâchez la ligature : l'oreillette droite recommence à se mouvoir , puis le cœur ; enfin les artères ; la machine se ranime. On souffle doucement de l'air par le canal thorachique , ou par la veine-cave d'un animal suffoqué : & l'on voit le mouvement du cœur se réveiller pour quelque temps (*a*).

A R I S T E. Le sang doit , ce me semble , entrer abondamment dans le cœur au moment de la diastole , puisqu'alors les ventricules se dilatent ; & sortir dans la systole , puisqu'alors les ventricules se contractent.

E U D O X E. Aussi l'on voit le cœur d'une grenouille rougir dans la diastole , & pâlir dans la systole.

A R I S T E. Mais d'où vient le premier sang , qui produit dans le cœur le mouvement de diastole ?

E U D O X E. Du sein de la Mere , il se

(*a*) Description Anatomique par M. Fizes. *Journal des Scs.* 1731. Juin p. 349.

fait une circulation réciproque du sang entre la mere & le fœtus , pour les nourrir. Pendant la grossesse , les artères de la matrice versent du sang dans le placenta ; le placenta s'en nourrit , & dépose le superflu dans les racines de la veine-ombilicale , qui fait partie du cordon ombilical. De-là , il passe par le sinus de la veine-porte , dans la veine-cave , qui le reçoit , pour le porter dans l'oreille droite du cœur , d'où il passe en partie dans l'oreille gauche par le trou oval (a) , & en partie dans le ventricule droit. Le sang reçu dans le ventricule droit fermenté , & le dilate par la fermentation. Le ventricule droit dilaté , se resserre par la vertu de son ressort produit apparemment d'abord , du moins en partie , ou par des esprits que* la nature avoit mis originairement , comme en reserve , dans le cervelet & dans le cerveau du fœtus ; ou par des esprits que le premier sang de la mer aura porté au cerveau du fœtus ; mais sur-tout au cervelet (b) , d'où

(a) C'est un trou qui communique immédiatement de l'oreille droite du cœur à la gauche. M. Drouin dit qu'il l'a trouvé très-ouverte. Journ. des Sc. 1699. Fév. p. 144.

(b) Je dis , au cervecu , mais sur-tout au cervelet ; parce que le cervelet paroît avoir un rap-

ils feront venus au cœur par les nerfs & les fibres, qu'ils auront emplis, gonflés & racourcis pour causer la première contraction du cœur, que la fermentation d'un nouveau sang a dû r'ouvrir, pour être resseré, comme la première fois, par de nouveaux esprits. Jeu, qui se continuë par la même raison, à peu près, dans le fœtus, & qu'on peut regarder comme le principe de la vie du corps.

Le sang forcé de sortir par la contraction du ventricule, entre dans l'artère pulmonaire, qui s'en décharge en partie dans l'aorte inférieure par le conduit de botal, & en partie dans le poumon, pour lui porter des sucs nourriciers; d'où il passe dans le ventricule gauche par la veine pulmonaire, tandis que le sang, qui a passé de l'oreille droite dans la gauche, entre dans le même ventricule; & la contraction de ce ventricule dilaté par la fermentation du sang, jette le sang dans l'aorte. De-là, les artères le distribuent dans les parties du corps pour leur porter la nourriture. Le super-

port plus essentiel encore avec le cœur que le cerveau. Si l'on tire le cerveau de la tête d'un animal, le cœur bat & l'animal vit encore quelquefois une heure; de qu'on en ôte le cercelet le battement du cœur finit avec la vie.

flu de ce sang rentre dans le cordon par les artères ombilicales ; de-là , dans le placenta ; le placenta le rend dans les veines de la matrice , qui le reporte dans les grosses veines de la mere , pour y circuler jusqu'à ce qu'il revienne dans le cœur du fœtus , comme il y est venu d'abord.

A R I S T E. Cette circulation réciproque est-elle bien prouvée ?

E U D O X E. Quand on touche le cordon d'un enfant nouveau né , vous y sentez le même battement qu'à ses artères. Il faut donc que le sang , qui emplit les artères ombilicales vienne du cœur du fœtus pour repasser dans le sein de la mere. Et comment peut-il revenir du cœur du fœtus , sans qu'il y soit allé du sein de la mere par la route que nous lui avons tracée ?

A R I S T E. Je comprends , ce me semble , le principe de la circulation du sang. Voyons-le couler dans le corps , & ce qui se passe dans cet écoulement , selon les loix de la Physique.

E U D O X E. Le sang jetté dans l'aorte abondamment & avec violence par la contraction du ventricule gauche , sans pouvoir refluer à cause de la situation des valvules , qui s'opposent à son retour ,

élargit d'abord l'artère ; mais l'artère se resserrant par l'efficace de son ressort , seconde la force & la direction que le sang a reçu en sortant du cœur pour monter & descendre par les deux troncs de l'aorte. Le tronc supérieur le porte au bras par les artères axillaires , & jusques à la tête par les carotides & les cervicales. Le tronc inférieur le verse dans le foye & la rate par les artères céliaques ; dans les intestins & le mésentère , par les mésentériques ; dans les reins par les émulgentes ; dans les flancs par les iliaques ; dans les cuisses & les jambes par les crurales ; & dans toutes les parties inférieures du corps , par des millions de rameaux.

Le cœur se partage néanmoins le premier , en faisant revenir le sang nécessaire pour sa propre nourriture , par deux artères , qu'on appelle coronaires , & qui partent de la grosse artère immédiatement à l'issuë du cœur.

Le sang sorti des artères , & toujours poussé par l'action du cœur & des artères , & agité par une fermentation continue , qui fait la chaleur du corps , rencontre des filtres de différentes configurations , & imbibés ou abreuvés , dès leur origine , de diverses liqueurs. Par ces

filtres , il dispose en divers endroits différentes liqueurs , qu'il emporte avec lui, l'urine , *par exemple* , dans les reins , pour la faire passer dans la vessie ; le suc pancréatique dans le pancreas , & la bile dans le foye ; la lymphe , dans les vaisseaux lymphatiques ; le lait dans les mamelles ; les acides , dans les glandes de l'estomac , & de l'ésophage ; la salive dans les glandes parotides qui sont placées derrière les oreilles ; les esprits animaux dans le cerveau.

Le cerveau comme le dit M. de Fontenelle (a) , est le plus merveilleux laboratoire. C'est-là que se tire du sang ce précieux extrait , qu'on appelle esprits animaux. Les esprits animaux sont des corpuscules-très-déliés, séparés du sang , ou préparés par une infinité de filtres , d'une finesse & d'une délicatesse presque infinie. S'il sort du vin tant d'esprits pétillants & si déliés , sans doute , il doit sortir des esprits du sang , qui fermentent sans cesse. Ces esprits séparés ou formés dans les labyrinthes du cerveau , s'insinuent dans les tuyaux insensibles des nerfs, dont l'origine est dans le cervelet , ou le cerveau même , les pénètrent , comme le suc

(a) Histoire de l'Acad. 1797. p. 16.

pénètre les fibres imperceptibles des arbres les plus durs, & les remplissent, les gonflent, les tendent. L'autre extrémité des nerfs est-elle frappée par les objets extérieurs; l'impression passe par les nerfs tendus, jusques à l'extrémité qui est dans le cerveau où se trouve le siège de l'ame; puiſque l'ame est libre tandis que le cerveau est sain, mais qu'une blessure, un dérangement, une humeur, une goutte de sang déplacé dans le cerveau, nous rend insensibles à tout.

En effet, 1. si l'on lie un nerf, la fonction de l'organe avec lequel ce nerf a communication, cesse à l'instant. Pourquoi cesse-t-elle, sinon parce qu'il doit couler quelque chose par le nerf, pour la produire, à peu près comme l'air, qu'on fait couler par un tuyau dans les vessies, leur donne du mouvement & de l'action? 2. Pourquoi sort il du cerveau tant de nerfs, qui se distribuent dans toutes les parties du corps, sinon pour les remuer, les animer toutes par l'action & le mouvement d'une matière spiritueuse & active(a)? 3. M. Leeuwenhoek prétend avoir discerné plusieurs fois au microscope, non-seulement les petits fi-

(a) Entretien 20. t. 1. p. 339.

lets , les petits tuyaux dont les nerfs des animaux sont composés ; mais des cavités dans ces petits tuyaux , & des corpuscules dans ces cavités. (a) A quoi bon ces tuyaux , ces cavités , sinon pour recevoir ce qu'il y a de plus subtil dans le sang ? 4. Une goutte de vin rend tout d'un coup les forces à une personne épuisée de fatigues. N'est ce pas en substituant aux esprits qui se sont dissipé , de nouveaux esprits , si propres à rendre au corps sa vigueur en coulant dans les nerfs , & à faire passer l'impression des objets extérieurs jusqu'au siège de l'ame ? L'ame avertie par cette impression , selon les loix de l'union de l'ame avec le corps , aperçoit les objets sensibles ; & c'est le sentiment.

L'ame veut-elle remuer quelque partie du corps ? Les esprits animaux coulent rapidement par les nerfs dans les muscles attachés à cette partie, les remplissent, les enflent , les racourcissent en les enflant , les forcent d'attirer , en se racour-

(a) *Non modò funiculos , ex quibus nervus componitur , & qui vasculorum vice funguntur , agnoscere poteram ; sed & singulos nervos cavatos . . esse videbam. Quin ipsas particulas , quæ vasculis prædictis continebantur , visu distinguere mihi videbar. Arcana Naturæ detecta. T. 4. p. 312. 313. 314. &c.*

cissant la partie à laquelle ils sont liés. Les esprits causent ces effets , surpassant par un excès de vîtesse , suivant le principe général des Méchaniques , l'excès de masse qui leur résiste ; à peu près comme l'haleine , qu'on fait entrer dans de petits tuyaux, auxquels on a attaché des vessies, enfle les vessies , & les met en état de soulever les poids les plus pesants ; & c'est le mouvement du corps.

Il paroît surprenant que des corpuscules aussi déliés que les esprits animaux produisent par leur action , & les mouvemens ordinaires du corps & les mouvemens convulsifs. Mais qu'on attache à une poutre un bout d'une corde ; & à l'autre bout de la corde , un poids de 500 livres. Si l'on arrose avec de l'eau la corde , ou que l'eau distille goutte à goutte sur le bout supérieur de la corde , les particules humides, qui s'insinueront dans les interstices de la corde , l'enfleront & en la gonflant , la racourciront tellement , que si elle ne se rompt pas , on lui verra lever , comme d'elle-même , le poids de 500 livres.

Si quelques gouttes d'eau , si quelques vapeurs, qui pénètrent les cordes , levent des poids immenses , si l'haleine suffit , faut-il s'étonner que le sang & les esprits ,

qui enflent les fibres motrices , produisent, non-seulement les mouvemens ordinaires du corps ; mais même ces grands efforts , qu'on remarque dans les mouvemens convulsifs ?

Tandis que le sang se répand dans les chairs , dans la substance du corps , dans les os mêmes , il pousse , fait entrer , & laisse dans les interstices beaucoup de particules , qui prennent la configuration de celles auxquelles elles s'attachent ; & c'est la nutrition.

Si les interstices qui reçoivent les sucs dans les os & dans les chairs , sont plus grands, ou qu'ils se dilatent plus aisément, les chairs & les os recevront , plus de nourriture, & plus d'accroissement. De là vient la taille avantageuse , ou la taille extraordinaire (*a*).

Le sang , qui n'est point changé par la nutrition dans la substance du corps , & qui cède toujours à l'impulsion du cœur & des artères , est repris par les veines capillaires, qui aboutissent à de plus grosses, & reporté des bras par les veines axillaires , & sous-clavières ; de la tête par

(*a*) J'ai vu un homme de sept pieds & demi. La terre de Canaan avoit des hommes qui faisoient paroître les autres comme des sauterelles. Num. c. 13. v. 34.

les jugulaires, dans la veine-cave descendante, qui le verse dans le ventricule droit du cœur; des jambes & des cuisses, par les veines crurales; des flancs, du méfântère, &c. par les iliaques, par la veine-porte, dans la veine-cave ascendante, qui le rend dans le même ventricule. Les veines l'y portent d'autant plus aisément, que leurs valvules l'empêchent de refluer. La contraction du ventricule droit le jette dans l'artère pulmonaire, qui le distribue dans les poumons, qui sont l'organe de la respiration, & où, par la respiration, il quitte l'air qu'il enfermoit, pour en reprendre de nouveau & se rafraîchir.

Le sang, qui sort du ventricule droit après la fermentation, tout bouillant, & tout fumeux, dilate les vaisseaux du pœumon, les redresse, leur fait quitter leur plis, ouvre par-là les vésicules. La dilatation de la poitrine qui s'étend par l'action de ses muscles enflés par l'arrivée des esprits animaux, que le sang poussé dans la systole, pousse dans les muscles, contribue à dilater le pœumon. A mesure que la poitrine s'étend, l'air qui trouve un accès libre par la trachée-artère, entre dans les vésicules; mais bien-tôt les fibres du pœumon se resserrent, le diaphrag-

me étendu d'abord , se resserre lui-même par son ressort , & contribue à resserrer les vésicules. La poitrine fait la même chose en s'affaissant , & reprenant son état naturel ; & ses mouvemens alternatifs sont la respiration.

La respiration renferme deux mouvemens , sçavoir , l'inspiration , & l'expiration. L'inspiration est le mouvement qui fait entrer l'air par les branches de la trachée-artère dans les poumons qui se dilatent. L'expiration est le mouvement , qui fait sortir par-là même l'air des poumons qui se resserrent. Dans l'inspiration les vésicules des lobes s'emplissent d'air ; ces petites cellules sont tapissées de petits rameaux capillaires de l'artère , & de la veine du poumon.

Quand ces réservoirs viennent à se resserrer dans l'expiration , la tunique poreuse des petits rameaux reçoit l'air frais que la compression force de se cribler par mille & mille petits trous , & de s'insinuer jusques dans le sang ; tandis que pour faire place à cet air frais , il sort des vaisseaux par des issues disposées en sens contraire , à peu près autant d'air devenu inutile par la circulation ; à force de circuler ; autrement le corps s'enfleroit. L'air , qui sort des vaisseaux sanguins , avec ce-
lui

lui qui n'est point passé dans le sang, emporte des fumées & des exhalaisons capables de ternir & de noircir une glace ; & forme la voix en sortant de la trachée-artère par le larynx. L'air reçu dans le sang , le rafraîchit , lui donne une fluidité modérée , le dispose à fermenter de nouveau dans le ventricule gauche , où la veine des poumons le rend.

A R I S T E. Il s'agit maintenant , Eudoxe , de réparer le sang , qui a passé , par la nutrition , dans la substance , même du corps.

E U D O X E. Nous allons voir comment il se répare. Il semble avoir pourvû lui-même à sa réparation. Les acides qu'il a déposés dans les glandes de l'estomac , & qui ne trouvent rien dans l'estomac vuide , agissent librement sur l'orifice supérieur de ce viscère ; ils le picotent. L'impression passe jusqu'à l'ame par les nerfs. De là naît dans l'ame ce sentiment , qu'on nomme *la faim*. Le gosier étant sec , les acides de l'ésophage le picotent de la même façon. De-là naît de même dans l'ame ce sentiment qu'on appelle *la soif*. La soif & la faim avertissent l'ame de réparer le sang. L'ame fait agir les muscles , par le moyen des esprits animaux déposés dans le cer-

veau. Les mains élevées par les muscles enflés , porte la nourriture à la bouche. Les dents la broient , la mâchent. Quand la mâchoire d'en bas s'éloigne de l'autre, les parotides ou les glandes ; que le sang a remplies de salives (*a*), s'allongent , leur capacité diminuë ; la salive est forcée de sortir dans la bouche par les deux canaux salivaires , elle humecte les viandes , aide à la mastication.

Ensuite le mouvement de la langue qui

(*a*) La salive est une liqueur transparente , séparée du sang par des glandes , versée dans la bouche par les conduits salivaires , saline , acide. Warron , Stenon , Gasq. Bartholin ont découvert & décrit des glandes & des conduits salivaires. L'action du sang force la salive de passer par ces glandes & ses conduits , comme par des espèces de ramis & de couloirs. La compression des glandes hâte la filtration. De-là , quelquefois la salive s'élance & jaillit. Quelquefois la vue ou l'idée seule d'un mets fait venir la salive à la bouche ; l'imagination détermine les esprits animaux à couler , à produire un mouvement qui secouë les glandes salivaires , qui les resserre , & les oblige à verser la liqueur qu'elles portent. Cette liqueur a des usages utiles. Elle humecte la bouche ; elle facilite , par sa fluidité , le mouvement de la langue , & l'articulation des mots ; elle divise les alimens , aide à la digestion. Enfin , la salive étant saline & acide , elle est corrosive ; appliquée à jeun elle ôte les taches , guéri les dartres , les éréthèles , les feux volages , la plupart des maladies de la peau.

se retire , & la pression de l'air extérieur , font tomber les alimens dans l'ésophage , qui les humecte aussi par les acides exprimés de ses glandes , & les pousse dans l'estomac par un mouvement vermiculaire , qui va de haut en bas. Leur propre poids aide à les y porter. Alors le suc acide , qui a causé la faim , tourne son action contre les alimens , il les pénètre , les incise , les divise , les digère avec le secours de la chaleur , & de l'air intérieur , qui étant dilaté par la chaleur , rompt les petites prisons , où il se trouve de manière que les alimens ne paroissent plus qu'une espèce de liqueur grisâtre. Les vaisseaux de fibres à peu près circulaires & concentriques , dont le fond de l'estomac est tapissé , venant à se contracter par l'efficace de leur ressort , après avoir été étendu par le poids des alimens , relevent le fond de l'estomac en l'applatissant , & rapproche les alimens du pilore. Le diaphragme , qui s'étend dans la dilatation des poumons , presse , retrécit l'étendue de l'estomac , & contribue à rapprocher les alimens du pilore. Le suc grisâtre est obligé de sortir par le pilore , & d'entrer dans les intestins grêles. Là , deux autres dissolvans , sçavoir la bile & le suc pancréatique , apportés par le ca-

nal pancréatique achevent de briser , de liquéfier les alimens. Ce qu'il y a de plus brisé , de plus liquide , est un suc blanc & huileux , doux , fort semblable à du lait ; & c'est ce qu'on nomme le *chyle*.

Tandis que ce qu'il y a de plus grossier & d'inutile est poussé vers l'extrémité du *rectum* , par l'extension des poulmons , & du diaphragme , & par le mouvement péristaltique ou vermiculaire des intestins, le chyle est poussé par les mêmes forces dans les orifices des veines lactées premières ou radicales , qui vont aboutir aux glandes du mésentère. La pression de l'air, au moment même que le diaphragme se relève , peut faire entrer du chyle dans ces petites veines. De-là les veines lactées secondaires , le portent dans le réservoir de péquet , d'où il monte poussé par la même force dans la veine souclavière gauche par le canal thorachique , à la faveur des valvules disposées de façon à le laisser monter , sans le laisser refluer.

En effet , 1. Si l'on considère les intestins d'un chien encore vivant , & qu'on les presse , on voit le chyle couler immédiatement des veines lactées dans le réservoir , & du réservoir dans la veine souclavière gauche , par le canal thorachique.

2. Lovver ayant percé la poitrine d'un chien entre les deux côtes inférieures , & le réservoir , il vit le chyle couler du réservoir , sans monter dans le canal. Il ferma la playe , donna à manger à l'animal. Le chien étant mort quelques jours après , Lovver le dissequa , trouva les veines lactées pleines ; le réservoir & le canal vuides ; & deux livres de chyle répandues (a). Eût-il trouvé les veines lactées pleines , & tant de chyle répandu ; le chien seroit-il mort , si le chyle avoit une autre route ? La veine sous-clavière le porte dans la veine cave descendante , ou supérieure , qui le verse dans la cavité droite du cœur ; & c'est le mouvement du chyle.

Dans le ventricule droit du cœur le chyle fermente avec le sang , se subtilise , & commence principalement à se changer en sang. De-là , il se distribue dans les poumons avec le sang ; il fermente , s'atténue , se perfectionne dans le ventricule gauche. Enfin à force de circuler & de fermenter avec le sang , de s'atténuer & de se perfectionner , il acquiert les propriétés du sang ; & c'est la *sanguification*.

Si ce sang porte au cerveau des esprits

(a) Sauvry. p. 48.

animaux capables d'agiter fortement les fibres, & de tenir les nerfs tendus, & toujours disposés à recevoir les impressions des objets extérieurs, de fortes impressions passent jusques au siège de l'ame ; l'ame aperçoit vivement & distinctement les objets extérieurs ; & c'est *la veille*.

Le sang ne fournit-t-il au cerveau qu'une liqueur trop grossière, pour se filtrer dans les nerfs; ou que des esprits animaux en trop petite quantité, trop déliés, trop foibles pour causer de fortes agitations dans le cerveau même ? Les organes se relâchent ; ils ne sont pas dans une disposition à faire passer aisément de vives impressions jusques à l'endroit où l'Auteur de la nature a voulu qu'elles passassent pour produire des sensations dans l'ame ; l'ame n'aperçoit plus les objets extérieurs ; & c'est *le sommeil*.

Le sang dépose-t-il sans obstacle en divers endroits les liqueurs hétérogenes, qu'il emporte avec lui ? Porte-t-il partout la nourriture librement & sans fermentation excessive, qui puisse causer du dérangement dans les organes ? C'est *la santé*.

Mais si quelque obstacle empêchent le sang de se délivrer des liqueurs, qui l'ac-

compagnent , ou que des vaisseaux bouchés retardent la circulation : il se fait des fermentations violentes ; les fibres des organes se dérangent ; l'ame en est avertie par un sentiment douloureux ; & c'est *la maladie*.

Enfin , le sang cesse-t-il de circuler à cause du dérangement des organes de la circulation , ou bien faure d'air ou de chaleur ? Les organes du sentiment ne sçauroient plus avoir assez d'esprits animaux pour faire leurs fonctions : l'ame ne peut plus apercevoir les objets sensibles ; elle tombe dans le sommeil de la mort.

ARISTE. Je conçois , Eudoxe ; comment le sang se répare ; je comprends & la *chylification* & la *sanguification* , pour me servir des termes de l'art. Mais vous supposez que la digestion ne se fait point par la seule chaleur de l'estomac , ou par la trituration seule.

EUDOXE. 1. La digestion ne se fait point par la seule chaleur de l'estomac ; car, les os se digèrent en trois heures dans l'estomac d'un chien ; & l'eau bouillante , dont la chaleur est beaucoup plus grande , ne sçauroit les dissoudre dans le même espace de temps. 2. Le brochet n'a pas de chaleur sensible ; il ne laisse pas

d'avaler les carpes , & de les digérer.

2. La digestion ne se fait pas précisément par la trituration , ou le fassellement qui brise & atténue les parties des alimens , en les frottant les unes contre les autres , à diverses reprises , long-temps réitérées. Car , 1. l'estomac de certains animaux digère les os. On a vû (*a*) une aigle avaler dans un instant des os aussi gros que soi , & les digérer. Le mouvement de l'estomac , qui n'est qu'un tissu de membranes molles , seroit-il capable de les briser , de les passer à ce point ? 2. La digestion s'acheve dans le duodenum , & les autres intestins grêles , qui sont une continuation de l'estomac : pourquoi ne se feroit-elle dans l'estomac que par le brøyement & la trituration ? 3. L'on trouve quelquefois dans l'esophage du cormoran , des poissons à demi-digérés (*b*). Il n'y a point eu là de trituration. 4. Le crocodile digère les cailloux , comme l'a observé le P. Plumier Minime ; le fassellement suffiroit-il pour les digérer ? 5. On a trouvé dans l'estomac d'un grand poisson disséqué

(*a*) *Quam ego vidi* , dit le P. Schott. *Chyrsur. pars 2. l. p. 945.*

(*b*) *Hist de l'Acad. 1719. p. 37.*

dans la Bibliothèque du Roi , le 24. Juin 1667 , un poisson de la longueur de cinq pouces , sans tête , sans écailles ; sans peau , sans entrailles , n'ayant plus que la chair musculeuse. La trituration seule eût-elle dissipé les écailles , & les parties intérieures , avant que de dissoudre la chair , & les parties extérieures ? Enfin , la bouche , l'ésophage , l'estomac sont semés de glandes. Tant de sources de liqueurs acides seroient-elles inutiles ?

Il est donc naturel de penser que la digestion se fait par la dissolution , & non pas par la chaleur ou la trituration seule. Le système de la trituration est un raffinement ingénieux.

ARISTE. Mais d'où vient la mécanique de notre corps ?

EUDOXE. Nous venons comme les oiseaux , d'un germe tracé d'abord , & formé dans un œuf par les mains d'une sagesse toute divine. Je ne sçai quel hazard aveugle , trouveroit-il l'art de produire dans le sein de la mere un corps d'une structure si ingénieuse , que toute l'intelligence humaine , après mille & mille observations , ne sçauroit l'imiter , ni la comprendre ? Aussi l'anatomie prétend-elle avoir vû de ces germes , de ces

œufs , avant leur développement (*a*). Elle en a vû de développés , & dans l'endroit où la nature les a mis comme en réserve , & dans les conduits , qui les portoient de-là dans la matrice (*b*), où ils poussent des espèces de petites racines. Ces racines les attachent à la membrane qui les environne , & reçoivent de la substance de la mere le sang subtil , ou les sucs déliés , qui vont , non par la bouche du germe : car le foetus ne respire point , puisque le poumon d'un enfant mort dans le sein de la mere , ne s'enfle point dans la machine du vuide , & qu'il ne surnage point ; (*c*) mais par le nombril du germe , lui porter une nourriture propre à le développer de plus en plus (*d*).

(*a*) *Kerringii, observationes Anatomice. Journ. des Sçav. 1672. p. 64.*

(*b*) L'œuf est dans la matrice à peu près comme la graine dans la terre. Il sort de l'œuf des vaisseaux , qui vont s'attacher au fond de la matrice , où ils composent ce qu'on nomme l'airiere-faix ou le placenta ; comme il sort de la graine des racines , qui vont s'attacher à la terre , d'où elles tirent les sucs nourriciers.

Journ. des Sçav. 1722. p. 254.

(*c*) *Bergerus, Journ. des Sçav. 1703. p. 136.*

(*d*) Telle est la Méchanique du corps humain & l'origine des hommes , que les conjectures &

EUDOXE. C'est-à-dire, Eudoxe, que nous sommes tous, dans le fond, aussi jeunes & aussi vieux les uns que les autres; & qu'avec un certain air, & une certaine fleur de jeunesse, on ne laisse pas d'avoir ses cinq à six mille ans.

Mais le fœtus si récent & si ancien tout à la fois ne respire pas, dites-vous? Cependant un curieux (a), dont je lisois ce matin la relation, assure qu'il a plusieurs fois entendu les cris réitérés d'un enfant, qui étoit encore dans le sein de sa mere. » C'est une chose, dit-il, que j'ai entendu plusieurs fois. »

EUDOXE. Si le fait est aussi réel qu'il est rare, disons que la nature, qui se plaît à se jouer de nous, quand nous la suivons à la trace, & à nous échaper, au moment que nous croyons la saisir, suit tellement des loix générales, qu'elle se ménage quelques exceptions fondées sur les loix générales mêmes, pour piquer

Le calcul de Vossius fixent au nombre d'environ cinq cens millions répandus sur la surface de la Terre. *Isac. Vossii, Obs. liber. Jour. des Scs. 1685 Mars, p. 107.*

Selon les Observations faites à Londres depuis 1629, jusqu'en 1710 il naît plus de garçons que des filles. Nyeuvventyt. p. 1. Idée de l'ouvrage.

(a) Rép. des Let. T. 6. p. 945. Août 1686

notre curiosité , pour nous faire admirer ses ressorts divers , sa fécondité , ses ressources. On a trouvé , dit-on (*a*) , un fœtus sans nombril , un autre sans bouche , que dis-je ? sans tête. Il falloit donc que celui-là se nourrît par la bouche ; celui-ci par le nombril , comme il arrive ordinairement. Un fait extraordinaire ne dément pas un système établi sur des expériences communes.

Enfin , à la faveur de vos lumières , Eudoxe , je crois me connoître un peu moi-même , & me trouver en état de m'expliquer sur la mécanique du corps.

EUDOXE. Hé bien , quand j'aurai l'honneur de vous revoir , proposons-nous , l'un à l'autre , quelques problèmes d'anatomie.

(*a*) *Hist. Medica de Acephalis*, Ductore Mappo. Rép. des Let. T. 8. p. 1071. Mappus dit qu'il a vû un enfant sans tête. *Ibid.* p. 1065. L'action du sang qui passe du sein de la mere dans le fœtus , qui ne fait que commencer à se former, y forme aisément de nouveaux conduits , dans une matière si délicate, & peut suppléer quelque temps aux fonctions des parties qui manquent.





XVI. ENTRETIE N.

*Où l'on explique divers Problèmes
d'Anatomie.*

A R I S T E. **E**Nfin , Eudoxe , je crois être en état de résoudre quelques problèmes d'Anatomie. Vous m'en proposerez ; je vous en proposerai : & nous jouïerons , pour ainsi dire aux problèmes. Les jeux , où l'on n'acquiert que la connoissance de soi-même , ne dégradent point les Philosophes.

E U D O X E. Commençons par les organes de la digestion , & suivons le cours du chyle & du sang. Vous demanderai-je d'abord pourquoi les dents machelières sont plus efficaces pour la mastication ?

A R I S T E. C'est qu'étant plus proche du point fixe , elles ont l'avantage du levier de la seconde espèce (*a*). C'est le couteau tranchant , qui coupe mieux le pain près du point d'appui.

(*a*) Entretien 7. page 80. Tome 1.

F f iij

Mais comment les alimens mâchés descendent-ils dans l'ésophage & l'estomac , sans tomber dans la trachée par le larynx ?

EUDOXE. La langue aide à l'action d'avaler , quand elle se recourbe en en-haut , & se porte en arrière ; c'est pourquoi , la racine de la langue presse l'épiglotte. L'épiglotte, qui, naturellement est élevée par son ressort , pour laisser entrer l'air dans la trachée , s'abaisse sous l'effort de la langue & sous le poids des alimens , & leur en ferme l'entrée en fermant le larynx (a).

Les alimens descendus dans l'estomac se digèrent plus lentement d'ordinaire dans les vieillards , que dans les jeunes gens.

ARISTE. Dans les vieillards les filtres ou les vaisseaux sécrétoires , élargis par un long usage , laissent passer dans les glandes des suc grossiers , qui enveloppent les acides , les émoussent , les empêchent d'inciser les alimens. De-là vient qu'ordinairement les vieillards employent plus de sel que les jeunes gens.

EUDOXE. Dans les uns & les autres , la digestion est plus lente l'Eté que l'Hyver.

(a) Histoire de l'Acad. 1719. p. 27.

ARISTE. C'est qu'en Été les pores & les passages étant plus ouverts par la chaleur, laissent passer dans les glandes de l'œsophage & de l'estomac des acides trop grossiers, ou des liqueurs visqueuses, qui les rendent inefficaces, tandis que beaucoup d'acides assez préparés s'échappent avec la sueur par la transpiration. En effet, les sueurs sont salées.

EUDOXE. On voit d'abord pourquoi l'on ne donne aux malades, que des alimens aisés à digérer.

ARISTE. La chaleur de la maladie dissipe les acides, ou les rend trop déliés, & par-là trop foibles, pour digérer des nourritures plus solides, & les changer en chyle.

EUDOXE. Croiriez-vous, Aristé, que le chyle eût nourri dans des animaux, dans des hommes mêmes, des vers de 50, de 179, de 1980 pouces de long (a). Le ver de cette espèce ne se remarque point sur la terre. Il se nomme Tenia, parcequ'il est long & plat comme un lacet; il est articulé dans toute sa longueur par des anneaux enchassés régulièrement les uns dans les autres.

ARISTE. L'œuf du Tenia seroit-il

(a) Hist. de l'Acad. 1709. p. 29. 32.

attaché par hazard aux germes de quelques animaux ; ou plutôt ne seroit-il pas porté par hazard avec les alimens dans l'estomac ou dans les intestins , où il se déveloperoit d'une manière si étrange , à cause de la qualité des alimens digérés , ou du chyle ?

EUDOXE. Quoi qu'il en soit , le chyle , comment le faites-vous monter par le canal thorachique dans la veine souclavière gauche , malgré les valvules de ce canal , & la valvule où il va aboutir dans cette veine ?

ARISTE. C'est que ce sont autant de petites soupapes disposées de façon à s'ouvrir , quand le chyle se présente pour aller au cœur & s'y changer en sang à force de circuler.

EUDOXE. La respiration est d'un grand usage pour la circulation du sang (a).

ARISTE. Le sang est une liqueur grasse & onctueuse , qui fermente dans le cœur , toujours bouillante , toujours entretenue dans une certaine fermentation

(a) On a étranglé un chien ; puis on l'a ranimé en soufflant dans la trachée-artère ; on l'a étranglé & ranimé plusieurs fois. Mémoires de Trevoux , Fév. 1728. p. 327.

par le mélange des liqueurs hétérogènes, qu'elle emporte avec elle. Il faut donc toujours la rafraîchir ; autrement , un excès de dilatation briserait les vaisseaux , & le sang extravasé cessant de circuler ; cesseroit de porter la vie dans les différentes parties du corps. La fraîcheur, de l'air qu'on respire , tempère la chaleur , entretient l'équilibre dans le sang & les vaisseaux , & par-là conserve la vie. D'ailleurs , si l'air ne s'insinuoit point par la respiration dans les lobules du poumon , le poumon seroit retenu par son ressort dans un état de contraction. Ses vésicules ne s'étendroient pas assez. L'air extérieur , qui ne pourroit circuler , s'opposeroit à sa dilatation ; le sang ne trouveroit point les passages assez libres dans les labyrinthes du poumon : la circulation seroit interrompue , & la vie finiroit avec elle.

E U D O X E. Mettons un petit moineau dans le récipient de la machine pneumatique , sur une platine mobile. Une clef fermera le trou de communication. Quand nous aurons pompé l'air intérieur, l'air extérieur tiendra la platine attachée au vase de crystal. Vous pourrez transporter & le vase & le petit oiseau dans le vase vuide d'air. . . . Pompez l'air. . . . le

petit oiseau s'enfle. . . . Déjà il lute vainement contre la mort. . . Il expire.

ARISTE. D'un côté la raréfaction du sang & de l'air, dont le corps de l'animal est impregné, brise les fibres, les vaisseaux; le sang s'extravase. De l'autre côté, l'air qui remplissoit les vésicules du poumon, sort: aussi, un goujon jetté dans l'eau après avoir été dans la machine du vuide, tombe au fond de l'eau. Malgré la raréfaction du sang & de l'air enfermé dans les vaisseaux & les chairs, le poumon, dont les vésicules sont vuides d'air, se contracte par son ressort, s'affaisse & bouche le passage du sang; le sang s'arrête, il perd sa chaleur; il ne peut plus fournir d'esprits animaux. Le petit moineau expire; & sa mort est accompagnée d'applaudissemens mêlés de regrets.

EUDOXE. Vous sçavez ce qui cause la mort des noyés?

ARISTE. C'est que les hommes ne respirent point dans l'eau.

EUDOXE. En effet, les noyés n'ont point d'eau, ou n'ont que peu d'eau dans le poumon (a). M. Littre a noyé des chiens, qui n'ont point avalé d'eau: c'est

(a) Hist. de l'Acad. an. 1719. p. 26.

donc faute d'air qu'on meurt dans l'eau.

Cependant , les Pêcheurs de perles , & de célèbres Plongeurs demeurent assez long-tems sous l'eau.

A R I S T E. C'est qu'apparemment le trou oval & le canal de communication n'étant point bouchés dans ces fortes de personnes , le sang circule sans pénétrer la substance du poumon , & que l'eau qui les environne , les rafraîchit assez pour empêcher , pendant quelque temps , un trop grand excès de raréfaction dans le sang.

E U D O X E. Mais pourquoi , dès que la mere cesse de respirer , le fœtus meurt-il ?

A R I S T E. C'est que ne recevant plus d'air par la circulation du sang de la mere , son propre sang ne circule plus.

E U D O X E. Des observations différentes sur divers sujets , ont donné quelque lumière sur les progrès de l'accroissement du fœtus. Après quatre jours , on a trouvé des linéamens , des traits formés , on a distingué la tête ; après quinze jours , on a vû le nez , les yeux , les oreilles , les bras , le tronc , les jambes ; après trois semaines , les mains , les doigts , les côtes ; après un mois , des marques d'un corps animé. Après cinquante jours ,

Le fœtus a paru grand comme une fève ; après trois mois , long de deux doigts ; après quatre mois , d'une palme (*a*). Comme il trouve dans le sein de la mere un suc mieux préparé que dehors , il y croît infiniment plus vite.

Mais , tandis que le sang de la mere circule , & porte la vie dans le fœtus , si l'action des sucs leur fait par hazard des passages d'une partie dans une autre du fœtus encore tendre , elles se colleront l'une à l'autre. En 1726 , on vit un enfant , qui avoit les doigts de chaque main & de chaque pied attachés ensemble ; l'art sçut les séparer par des incisions assez heureuses (*b*).

Le moyen de discerner si un enfant trouvé mort , étoit mort avant que de naître , ou s'il n'a perdu la vie qu'après la naissance ?

A R I S T E. Je le sçai. On met un morceau du poumon de l'enfant dans l'eau. Va-t-il au fond ? Les vésicules ne contiennent point d'air ; l'enfant n'a donc point respiré : car il reste toujours de l'air dans les vésicules après la respiration ; & par conséquent l'enfant étoit mort avant

(*a*) Bibl. des Phil. T. 1. p. 407.

(*b*) Hist. de l'Acad. 1730. p. 16.

que de naître. Si le morceau de poumon nage , les vésicules contiennent de l'air , l'enfant a donc respiré. Par conséquent , il a perdu la vie après la naissance. En effet , la substance du poumon est plus compacte avant la naissance qu'après.

Vous expliquerez , Eudoxe , quelques problèmes à votre tour. On prétend que les hommes dont le cœur est grand , eu égard au corps , sont moins courageux , que ceux qui l'ont petit.

EUDOXE. Les cœurs , qui sont plus grands , eu égard au corps , étant plus mous & plus flasques , & ayant les ventricules plus étendus , la chaleur y est plus dissipée ; il s'y en communique moins au sang. Au contraire , un cœur plus petit est plus solide , plus ferme. Il a les ventricules plus étroits. La chaleur y est plus concentrée , plus réunie ; le sang en reçoit plus. C'est pourquoi , les esprits que fournit le sang , étant plus agités , causent plus d'agitation dans le cerveau , tiennent les nerfs plus tendus. Il se fait des impressions plus fortes au siège des fonctions de l'ame ; l'ame a des sensations , des idées plus vives ; & les impressions , les sensations , les idées plus vives sont naturellement suivies de desseins plus prompts , plus hardis , plus généreux.

ARISTE. Je ne m'étonne plus , si tant d'hommes d'une petite taille ont été les grands hommes & les héros de leurs temps. Les esprits plus agités , plus réunis , & portés plutôt du cœur au cerveau , fournissoient plus d'idées , des idées plus vives , plus de desseins hardis , plus de ressources. De-là l'héroïsme ne se mesure ni par le nombre des années , ni par la taille. A l'âge de trente ans , Scipion l'Africain avoit abattu l'orgueil de Carthage. A trente-quatre ans , Pompée triomphoit pour la troisième fois , après la défaite de Mitridate , Roi de Pont. A trente ans , Alexandre avoit conquis l'Asie. A trente ans , Jule-César , qui sentoient le même feu , la même ardeur pour la gloire , pleuroit à la vue d'une statue d'Alexandre , dans la pensée que l'occasion lui manquoit de montrer son grand cœur & de s'immortaliser dans un âge , où Alexandre étoit un Conquérant célèbre (a).

Mais le siège des fonctions de l'esprit , dans quel endroit du cerveau le placez-vous ? Ce n'est point apparemment dans la glande pinéale , où M. Descartes le plaça ; car on a vu des hommes , qui ont

(a) Plutarque. Vie de César.

vécu sans cette glande; on l'a trouvé dans d'autres , remplie de petites pierres , où changée en pierre.

Dans l'anatomie d'un cerveau » je » pressai la glande pinéale , dit M. le Che- » valier Edmond King (*), & trouvai » que c'étoit une pierre dans une mem- » brane , ou plutôt une glande pétrifiée » dans une membrane. J'ôtai la pierre , » & la gardai comme une grande rare- » té ,, (a).

E U D O X E. J'aime mieux le placer avec M. Vieussens (b) , dans le centre oval. Le siège des fonctions de l'esprit est probablement dans l'endroit, où les nerfs aboutissent , afin que l'ame y reçoive les impressions différentes , qui viennent des sens extérieurs. Or , il est assez vrai-semblable , que les nerfs vont aboutir dans le centre oval. Cet endroit paroît un tissu de petits vaisseaux très-déliés communiquants tous les uns avec les autres , par une infinité d'autres , encore infiniment plus déliés , qui sortent de leur surface extérieure. Le sang artériel se subtilise

(*) De la Société Royale de Londres.

(a) Transactions Philosophiques. Nov. 1686.
Nouv. de la Rép. des Let. Av. 1687. p. 39.

(b) Hist. de l'Acad. 1709. p. 11.

dans les premiers ; il est esprit animal dans les seconds. Dans ce nombre prodigieux de vaisseaux , de filtres , se font les mouvemens , qui sont suivis immédiatement des sensations & des idées. Les impressions , que ces mouvemens y laissent , sont les traces , dont l'agitation nous rappelle les idées , que nous avons déjà eues. De-là , le sentiment , le mouvement , la veille , le sommeil , l'imagination , les rêves , le délire , la mémoire.

ARISTE. Je vois tout cela , ce me semble , dans le principe. Les esprits animaux , qui se trouvent à l'entrée des nerfs , s'y coulent , les tiennent tendus. Les nerfs tendus font passer jusqu'au siège des fonctions de l'esprit les impressions des objets sensibles. L'ame les aperçoit ; & la faculté qu'elle a de les apercevoir de la sorte , c'est le sentiment.

L'ame veut-elle mouvoir le corps ? Les esprits animaux , qui coulent dans les nerfs , vont enfler les muscles ; les muscles enflés se raccourcissent , attirent les membres ; & c'est le mouvement du corps (*a*).

(*a*) Plus les nerfs sont forts , plus les esprits animaux y sont abondants & agités , & plus le corps est robuste & vigoureux. La force ou la vigueur du corps répond à l'action des esprits dans

Les

Les fortes impressions , que l'agitation des esprits cause dans les traces du cerveau , sont accompagnées de sensations, d'idées distinctes & vives , c'est la veille.

Si les nerfs se relâchent , si les esprits manquent , s'ils sont trop déliés , trop foibles pour agiter les traces & réveiller des idées distinctes & vives , c'est le sommeil.

Le cours fortuit des esprits dans divers tuyaux , dans des traces différentes, rappelle indépendamment de l'action actuelle des sens extérieurs , l'image des choses corporelles , que l'on a vûes, d'un jardin , d'une fleur , d'un ami ; c'est l'imagination.

Le cours fortuit des esprits animaux réveille quelquefois au hazard pendant le sommeil des idées vives , que l'ame assemble en quelque façon , faute d'en avoir d'autres qui lui decouvrent le vrai ; c'est le rêve.

Dans la veille les petits tuyaux sont-ils trop ouverts ? les traces sont-elles trop foibles ? Ont-elles trop peu de consistance ? Les esprits s'y portent-ils trop abondam-

les nerfs. De-là, Christophle de Baviere levoit, dit-on , sur ses épaules , & jettoit bien loin une pierre d'environ 340 livres. Journ. des Scs. 1679. Septembre, p. 252.

ment & avec tant de rapidité , que l'ame frappée par trop d'objets , ou trop vivement , n'ait pas le temps de distinguer , de comparer , de voir les différentes faces des objets : Elle affirme plus qu'elle ne voit : elle porte des jugemens insensés , c'est le délire.

S'il n'y a que quelque tuyaux bouchés , s'il manque seulement quelques idées pour démêler le vrai , ou que certaines traces trop flexibles soient agitées trop vivement ; quelques idées seront trop vives : la privation des unes , & l'excès de vivacité dans les autres , causeront des jugemens bizarres sur certaines matières , tandis que , hors de-là , les jugemens seront sains. L'on ne sera frappé que sur certains points.

Enfin , le cours des esprits rappelle les idées accompagnées de la connoissance du retour des mêmes idées ; c'est la mémoire.

Le merveilleux trésor , que la mémoire ! le passé s'y retrouve en un instant. En un instant mille objets divers y reviennent au gré de vos desirs , s'offrir à l'esprit. Cyrus n'avoit qu'à le vouloir ; les noms de tous ses soldats se présentoient à lui , comme d'eux-mêmes. Mitridate parloit vingt-deux langues différentes,

Jules-César avoit les idées des choses si à la main , pour ainsi dire , qu'il lisoit , écoutoit , écrivoit , & dictoit au même temps. Que dis-je ? Il dictoit jusques à sept lettres à la fois (*a*). L'Empereur Adrien avoit-il lû les livres ? il les sçavoit par cœur (*b*). S. Augustin parle (*c*) d'un de ses amis qui sçavoit Virgile à le réciter à rebours (*d*). Muret dit , qu'un homme de sa connoissance sçavoit trente-trois mille mots par cœur à les reciter de même. Les impressions successives des objets divers font dans la substance molle du cerveau, des traces plus ou moins liées , qui communiquent plus ou moins, plus ou moins profondes, selon la tissure du cerveau même. Les esprits qui retrouvent plus d'accès dans ces traces , plus de passages libres pour couler les unes dans les autres, y reproduisent plus d'agitation , éveillent successivement plus d'idées. De-là , ces mémoires surprenantes.

Mais les biens les plus précieux sont fragiles comme les autres. La mémoire la plus heureuse se perd. Lucrece fait une peinture touchante d'une maladie conta-

(*a*) Plin. l. 7. c. 24. 25.

(*b*) Spartianus.

(*c*) L. 4. De anima. c. 7.

(*d*) L. 3. Varior. c. 1.

gieuse , où plusieurs personnes perdirent la mémoire , jusques à se méconnoître (*a*). Pline parle d'un Romain (*b*) qui la perdit tellement dans une maladie , qu'il ne se souvenoit pas même de son propre nom. Un enfant de huit ans , qui apprenoit le latin fort bien , oublia tout d'un coup presque tout ce qu'il avoit appris , quand les chaleurs de 1705 commencèrent. Quelques jours de fraîcheur lui rendirent la mémoire. Le retour de la chaleur la lui fit perdre une seconde fois (*c*). Un jeune homme de condition la perdit entièrement dans une grosse fièvre ; les mots lui manquoient absolument ; il fallut recommencer à lui apprendre sa langue (*d*). Un de mes amis eut la même destinée après une violente maladie.

A R I S T E. Si le retour des idées , & par conséquent la mémoire , dépend des traces du cerveau , il est étonnant qu'on la perde ? La violence de la chaleur ou de la maladie peut naturellement causer du dérangement dans la substance du cerveau , faire des obstructions dans les petits

(*a*) Lucr. l. 6. v. 1281.

(*b*) Messala Corvinus. Pline. l. 7. c. 24.

(*c*) Hist. de l'Acad. 1705. p. 58.

(*d*) Hist. de l'Acad. 1711. p. 27.

tuyaux , dans les fibres , empêcher par-là les esprits d'y couler. Elle peut altérer les traces , leur donner une nouvelle figure , les effacer ; & dès-lors les idées , qui y étoient comme attachées , sont perduës pour l'ame. Si l'action de quelque fluide mêlé dans le sang , vient à dissiper les obstructions du cerveau , les esprits pourront reprendre leurs cours , réparer & agiter les anciennes traces ; & les idées perduës , se retrouveront comme d'elles-mêmes dans l'esprit.

E U D O X E. Ce principe donne quelque vrai-semblance à ce que dit Aristote ; qu'il y avoit de son temps deux fontaines voisines (*a*) , dont l'une rapelloit le souvenir des choses qu'on avoit faites , & que l'autre avoit heureusement fait oublier.

A R I S T E. Mais après tout , Eudoxe ; est-il bien certain , que le cerveau de l'homme ait les usages qu'on lui donne , & qu'il soit l'organe du sentiment , de l'imagination & de la mémoire ? M. Fauvel , Chirurgien a fait voir à l'Académie Royale des sciences un fœtus venu à terme , qui avoit vécu deux heures , sans cerveau ni cervelet , ni moëlle épinière ,

(*a*) Dans la Beotie. Bibl. des Phil. T. 1. p. 157.

& donné quelques signes de sentimens ; au moment qu'on lui versoit quelque goutte d'eau sur la tête (*a*). M. Roüant a ouvert un enfant , qui avoit vécu six heures avec des mouvemens fort foibles , sans cerveau , ni cervelet ; & la moëlle de l'épine ne commençoit qu'à la troisième vertèbre du col (*b*).

E U D O X E. Quelques signes de sentimens, des mouvemens fort foibles , sans cerveau , ni cervelet , supposé que les faits soient réels ; font-ce là des preuves bien certaines , pour détruire les usages , qu'on attribué avec tant de raison au cerveau ? Dans le fœtus le sang peut indépendamment du cerveau se répandre , & circuler , sur-tout étant poussé par celui de la mere ? Ce mouvement ne peut-il s'entretenir deux heures , & même six heures , hors du sein de la mere ? quelques gouttes d'eau froide versées sur la tête du premier enfant , ont pu refroidir le sang tout-à-coup , fixer son cours dans quelques fibres tendres, les racourcir, ces fibres , & produire par-là quelques mouvemens extérieurs , qu'on aura pris pour des signes de sentiment. L'agitation

(*a*) Hist. de l'Acad. an. 1711. p. 26.

(*b*) Hist. de l'Acad. 1713. p. 21.

seule du sang, ou la chaleur naturelle conservée quelque temps, n'a-t-elle pû causer les mouvemens foibles du second?

ARISTE. Le second de ces enfans avoit sur la tête la figure d'un rognon de bœuf, parce que sa mere grosse de trois mois & demi, ayant eu une forte envie d'acheter un rognon de bœuf, avoit porté la main à la tête. Je connois une demoiselle de condition, qui n'a qu'une main, parce que sa mere prit plaisir dans sa grossesse à regarder le portrait d'une belle personne, dont une main ne paroissoit point? & j'ai vû un jeune homme, qui ne pouvoit s'empêcher de faire sans cesse les grimaces d'un baladin, parce qu'un baladin en avoit fait de semblables aux yeux de sa mere, lorsqu'elle étoit enceinte. Comment l'objet de la passion de la mere peut-il se graver sur le corps du fœtus? comment le fœtus peut-il recevoir les impressions de la mere?

EUDOXE. Il y a des nerfs sortis de la substance du cerveau, lesquels se répandent par leurs ramifications dans toutes les parties du sein, qui environnent immédiatement le fœtus & qui communiquent même avec l'intérieur du fœtus, par le cordon, puisque les impressions fortes, qui se font dans toutes ces

parties, passent jusqu'au siège de l'ame ; & que l'ame les sent.

Cela supposé , selon les loix de l'union de l'ame & du corps , les passions violentes font dans les esprits animaux des impressions , qui vont quelquefois se peindre sur le visage & dans les yeux. Les esprits animaux vont par les ramifications des nerfs porter de ces sortes d'impressions à l'extrémité des nerfs , sur la surface , & jusques dans l'intérieur même du fœtus : & si la mere porte au même temps, la main sur quelque endroit de son corps, dont les fibres aboutissent à quelque endroit du corps du fœtus , cet endroit du fœtus perdra de sa consistance ; il en fera plus susceptible des impressions des esprits. De-là , les altérations conformes aux objets des passions de la mere , & qui font voir sur la surface du corps tantôt un rognon , tantôt une grappe de raisin , ou produisent dans la substance du corps des mouvemens déreglés (*a*). Voilà ma pensée là-dessus ,

(*a*) L'imagination produit dans les animaux, à peu près de la même façon apparemment, des effets assez semblables. Un œuf de poule marqué de plusieurs étoiles , & pondu en Italie, a fait grand bruit dans le monde. Et feu M. Cassini vit à Boulogne un autre œuf fort extraordinaire. L'œuf avoit été pondu dans le temps d'une Éclipse

je ne prétens nullement vous forcer de vous y rendre. Mais vous me direz la vôtre, & vous donnerez quelques éclaircissemens sur l'origine des maladies.

A R I S T E. L'origine principale des maladies, n'est-elle pas, comme le dit M. Helvetius, un chyle aigre, mal digéré, crud, grossier ? Ce suc aigre & grossier, répandu dans les vaisseaux, partage, & diminue par-là le mouvement doux & réglé, qui convient au sang ; le sang qui fermente toujours, se refroidit, se ralentit, & se ranime par intervalles ; les vaisseaux se dilatent, & se resserrent à diverses reprises ; & c'est le frisson. Ensuite, le sang pénètre ce chyle grossier, le divise, l'atténue ; la fermentation augmente : & voilà le chaud de la fièvre. Enfin, le sang a-t'il dompté le mauvais chyle, à force de fermentations ? La fièvre cesse. Si la matière de la fièvre s'accumule à l'entrée des glandes, ou bien dans les vaisseaux lymphatiques, où le mouvement est moindre que dans les artères, mais que la liqueur, qui survient, la pousse de nouveau dans les vaisseaux sanguins, & dans la masse du sang ; la fièvre recommence par le même se de soleil & le soleil paroïsoit en relief sur la coque. Journ. des Sç. 1681. Janv. p. 24. 25.

362 *XVI. Entretien*

principe ; & c'est une fièvre intermittente. Si cette matière arrêtée coule sans interruption dans le sang , l'excès de fermentation est continuë ; & c'est une fièvre continuë. Quelqu'amas de cette matière arrêtée dans quelques glandes ; passe-t'il enfin dans le sang , qui fermente déjà trop ? La fermentation devient plus violente , & c'est un redoublement. Quand les glandes engorgées ne filtrent pas les liqueurs , les liqueurs qui refluent , corrompent les autres , les rendent moins propres à se filtrer ; de-là les obstructions. La fermentation naturelle du sang s'altère ; & si la fermentation altérée se fait avec peu de violence , c'est une fièvre lente. Quelquefois le sang , qui trouve des obstructions , ou qui est trop abondant , rompt ses vaisseaux , & s'extravase. S'il séjourne long-tems en quelque partie du corps , il s'y corrompt : de-là les Abscès , la cancrène. S'il y fermente avec quelque excès , c'est l'inflammation. L'inflammation est-elle dans la poitrine ? C'est la pleurésie.

La maladie est ordinairement accompagnée de douleur.

E u d o x e. La maladie est un dérangement des parties du corps. Selon les Loix de l'union de l'ame & du corps établies par l'Auteur de la nature , la maladie est

ordinairement accompagnée de douleur, afin qu'un sentiment de douleur avertisse l'ame de remédier au dérangement du corps, & que l'union du corps & de l'ame subsiste pendant quelque temps, pour procurer, comme de concert, la gloire du créateur, & mériter le bonheur qui doit en être la récompense. Ce qui divise lentement & légèrement les parties du corps ne se fait guères sentir, parce qu'il ne nuit point ou qu'il nuit peu. De-là, les choses les plus dures, (a) les plus tranchantes & les plus pointuës, avalées indiscrettement, sont quelquefois sorties par les flancs, ou par d'autres endroits de la peau, sans avoir causé dans le corps des douleurs biens sensibles, parce qu'elles avoient traversé lentement les parties du corps, & sans interrompre considérablement le cours des suc.

Souvent les malades souffrent plus la nuit que le jour:

A R I S T E. La nuit, toute l'impression du mal se fait sentir; nulle autre impression ne la vient affoiblir & le malade n'est attentif qu'à son mal:

La pâleur, la foiblesse, le dégoût, sont les symptômes ordinaires des maladies.

(a) Comme des épingles; des lames de couteau. *Mém. de Trev. Avril. 1725. p. 581.*

EUDOXE. La pâleur vient de ce que le sang diminué, ou ne se répand point avec assez d'abondance, ou de vivacité, dans les fibres de la surface du visage, pour lui donner de la couleur; le défaut d'alimens, ou la mauvaise digestion cause la diminution du sang; la diminution du sang, celle des esprits animaux; telle-ci, la foiblesse du corps, qui a besoin de leurs secours pour se remuer. Dans cette foiblesse, le chyle mal digéré, répand sur les organes du goût, une bile, qui ne se filtre pas aisément par le foye, & qui émousse la pointe des alimens; la nourriture en paroît insipide. De-là le dégoût, qui avertit l'ame, que le corps n'est point dans son affiette naturelle, ni en état de digérer beaucoup de nourriture bien solide. Vous voyez, sans doute, Ariste, dans les principes, que nous avons établis, d'où viennent les défaillances où l'on tombe dans un air chaud, ou bien pour respirer certaines odeurs fortes.

ARISTE. Elles viennent de la rarefaction du sang; puisque les parties extérieures sont alors gonflées, comme l'a remarqué M. Helvetius (a); & qu'un air froid ou de l'eau remédie à tout. Les

(a) Hist. de l'Ac. 1718. p. 21. Mém. p. 225.

vaisseaux sanguins dilatés par la raréfaction, ferment les conduits des esprits animaux; les nerfs se relâchent faute d'esprits: de-là les défaillances. L'air froid où l'eau tempère la chaleur excessive du sang; diminué la raréfaction; les conduits des esprits s'ouvrent; les esprits recommencent à couler dans les nerfs, & à les tendre. Les nerfs tendus redonnent de la consistance au corps. Il se fait de nouveau des impressions fortes dans le cerveau, & vous voilà revenu d'une défaillance.

EUDOXE. Pour le sommeil, Ariste, vous le connoissez d'autant mieux, que vous ne dormez guères.

ARISTE. Le sommeil est une disposition du corps, qui fait que l'on ne sauroit appercevoir distinctement, tandis qu'elle dure, les objets extérieurs. On s'endort, comme nous l'avons déjà dit, faute d'esprits animaux ou d'agitation dans les esprits animaux. Aussi, la fatigue, qui les épuise, contribue au sommeil; l'Opium (a), qui ralentit leur mouvement par le froid de ses parties, produit le même effet: & si la dose est trop forte, l'on ne se réveille point; parce qu'elle éteint la chaleur du sang, &

(a) L'arme, qui distille des têtes de pavot.

par conséquent des esprits.

Mais pourquoi les enfans s'endorment-ils à force d'être bercés ?

EUDOXE. C'est que le mouvement alternatif du Berceau, transportant les esprits avec le corps, tantôt à droite, tantôt à gauche, & y mêlant par-là des humeurs visqueuses, qui les enveloppent, les empêche de se filtrer, de couler rapidement dans les vaisseaux, & d'agiter les racines, à quoi sont attachées les impressions vives, qui font la veille.

Souvent le sommeil vient après le repas.

ARISTE. Le sang épaissi par le nouveau chyle, qui n'est point encore assez agité, ne fournit plus au cerveau d'esprits animaux, ou ceux qu'il fournit sont trop grossiers, pour couler dans les organes des sens. D'ailleurs, gonflant les vaisseaux sanguins, il comprime & ferme les filtres des esprits. Il ne se fait plus d'impressions vives. De-là, le sommeil.

Les personnes grasses y sont plus sujettes.

EUDOXE. C'est que leur sang, qui abonde en parties huileuses & grossières, comprime & ferme les conduits des esprits, ou qu'étant moins agité, puisqu'en effet ils ont quelquefois le pouls plus lent, il envoie au cerveau des esprits

plus grossiers , ou en moindre quantité. De-là , les personnes grasses sont sujettes à tomber d'apoplexie. L'apoplexie est une espèce de sommeil , causé par la suppression des esprits, qui sont très-grossiers ; ou qui trouvant les conduits engorgés ou bouchés , ne peuvent couler dans les organes des sens.

Les fumées du vin , l'esprit-de-vin & certains parfums , ne laissent pas d'endormir , quoiqu'ils rendent les parties du sang plus divisées & plus atténuées.

ARISTE. La raréfaction , qu'ils causent dans le sang , remplit , gonfle , élargit les vaisseaux , presse & ferme les conduits & les filtres des esprits. Ces conduits ne sont-ils pas fermés par-là ? Des humeurs visqueuses , emportées par la fermentation ; les bouchent. Les nerfs se relâchent faute d'esprits ; le siège des fonctions de l'ame , n'est plus agité par les objets extérieurs , & c'est le sommeil.

Cependant un air frais produit le même effet.

EUPHON. C'est qu'en tempérant la chaleur du sang , il diminue le mouvement & la quantité des esprits.

Mais pourquoi le doux murmure d'un ruisseau cause-t'il un doux sommeil ?

ARISTE. Ce doux murmure , plaît ;

attire toute l'attention. L'ame attentive détermine les esprits à laisser les organes des autres sens , pour couler vers l'organe de l'ouïe ; l'uniformité du doux murmure rend le mouvement des esprits uniforme ; point de changemens , point de variété d'impressions. De-là ce sommeil charmant , & si célébré par les Poètes.

Par le même principe le cri des grillons endort. Et l'on dit (a) qu'il sert aux Africains d'une musique délicieuse pour s'endormir. Et s'il est vrai , comme on l'assûre (b) que pour se concilier le sommeil quand on a de la peine à s'endormir , on n'a qu'à se rappeler dans l'imagination les plus belles eaux que l'on ait jamais vûes ; c'est qu'apparemment l'imagination fixant toute l'attention de l'esprit sur un objet , qui plaît , fixe aussi le cours des esprits , dont l'action sur divers organes feroit naître des idées différentes , vives , importunes , & ennemies du sommeil.

Mais pourquoi , quand l'on dort étant assis , la tête branle-t-elle tantôt d'un côté , tantôt de l'autre ? Pourquoi le corps s'affaisse-t'il ?

(a) Rép. des Let. T. 6. p. 1008. Sept. 1686.

(b) *Gaudens Merula*. l. 4. Memor. c. 50.
Rép. des Let. T. xj. Av. 1686. p. 335.

Problèmes d'Anatomie. 369

EUDOXE. C'est qu'il n'y a point d'esprits animaux , qui tiennent les nerfs tendus , pour donner de la consistance aux membres du corps.

Mais , me direz-vous , Ariste , d'où vient l'efficace de la saignée , dans les maladies létargiques , & qui sont accompagnées d'un sommeil excessif ?

ARISTE. Une abondance excessive de sang , qui dilate les vaisseaux sanguins , cause d'ordinaire ces fortes de maladies ; fermant les conduits des esprits ; & la saignée délivre de cet excès de sang.

Mais m'expliquerez - vous , Eudoxe , comment certains animaux , qui se font engraisser l'Automne , dorment tout l'Hiver , sans prendre de nouvelles nourritures ?

EUDOXE. Ces animaux transpirant peu & d'autant moins que le froid resserre les pores de leur peau , la graisse , qui passe de ses cellules dans le sang , suffit pour le nourrir long-tems & le tempérer , (a) & comme il a peu de chaleur

(a) Si l'on a vû des tortuës vivre quatre mois sans manger ; si on a vû comme on le dit , des personnes vivre naturellement les semaines , les six mois , les années , ne faisant que se laver la bouche avec de l'eau , c'étoit , apparemment , par le même principe , à peu près.

à cause du froid , les esprits ne sont pas agités pour faire sur les fibres engourdis du cerveau des impressions capables d'éveiller les animaux. Mais quand la chaleur de la saison commence à se faire sentir , & que la graisse étant consumée ; le sang devient plus chaud , & plus bouillant , les esprits font des impressions vives ; & les animaux s'éveillent.

De-là , tant de serpens & d'insectes qui sont tout l'Hyver dans l'inaction , semblent se ranimer au Printemps : & la Marinotte , qui s'endort au mois d'Octobre , se réveille au mois de Mars. Les Chauve-Souris , qu'on trouve quelquefois attachées en gros pelotons aux voutes des autres les plus obscurs , ne font-elles pas , à peu près , de même. (a) ?

La veille succede au sommeil.

ARISTE. Les esprits animaux , qui sont sortis successivement du sang , où

Ils transpiroient peu , & un peu d'eau rafraichissoit le sang. Lett. édif. & cur. 14. Recueil 1. Let. P. Scott. Phys. cur. Journ. des Sc. 1707. Supplément p. 175. 31. Vol. des Transactions Philosophiques de la Société de Londres. Mém. de la Grande Bretagne , T. xj. p. 36.

(a) Bib. des Phil. T. 2. p. 225. 221. M. Gauthier a vu des pelotons de Chauve-Souris plus gros qu'un boisseau.

ils étoient rentrés par la circulation , qui se sont débarrassés des humeurs visqueuses , à force de les agiter , qui se sont formés & perfectionnés pendant le sommeil , remplissent enfin , & tendent les nerfs. Il se fait dans le cerveau de fortes impressions , qui passent jusques à l'ame , & nous nous éveillons. Mais après quelque temps le sommeil revient.

EUDOXE. C'est que les esprits dissipés dans la veille , & par l'action du corps , manquent de nouveau. De-là une partie de la vie n'est qu'une image de la mort , où la vie même doit aboutir.

ARISTE. Je conçois assez la cause du sommeil ; mais j'ai peine à comprendre les promenades nocturnes des somnambules ou de ces personnes qui se lèvent la nuit sans s'éveiller. On en a vû faire une lieue en dormant , d'autres se promener tranquillement sur les toits , sauter par-dessus des précipices , passer des rivières à la nage. Vous diriez qu'ils dorment profondément & veillent tout à la fois.

EUDOXE. Apparemment l'imagination a la meilleure part à ces bizarreries également, surprenantes & dangereuses. Une grande abondance d'esprits animaux, qui coulent rapidement la nuit dans les traces des objets qu'on a vûs le jour pro-

duit dans l'ame des images vives ; tandis que les sens , ou la plupart des sens , sont assoupis. L'ame frappée se porte vers les objets , dont elle apperçoit la substance , pour ainsi dire , sans en voir les circonstances & sans songer au péril qui l'accompagne. Les esprits animaux obéissant à l'ordinaire aux efforts de l'ame vont se répandre dans les muscles & mettent le corps en mouvement. L'imagination qui représente vivement le chemin , le toit , le précipice , ou la riviere , dirige la démarche & les mouvemens du corps , à peu près comme la mémoire dirige nos pas , quand nous voulons aller les yeux fermés par des chemins , & des détours que nous connoissons. La vûë semble y être pour quelque chose malgré l'inaction des autres sens , du moins dans quelques uns de ces promeneurs endormis ; on en a vû faire leur manége en dormant les yeux ouverts. Je le dis sur le rapport d'un homme d'esprit (a) qui se donne pour témoin oculaire. » Un Gentilhomme » Italien somnambule , d'environ trente » ans , dit-il , étoit couché sur le dos & » dormoit les yeux ouverts. Je le regardai long-temps. Il se leva & s'habilla

(a) Mélanges d'Hist. & de Litter.

» Je m'approchai de lui : je le trouvai in-
» sensible , les yeux toujours ouverts &
» immobiles. Il gagna la porte de la
» chambre , descendit , traversa la Cour
» qui étoit grande , alla droit à l'écurie ,
» brida son cheval , galopa jusqu'à la
» porte de la maison, qu'il trouva fermée,
» conduisit son cheval à l'abreuvoir , l'at-
» tacha , revint , entra dans une salle où
» il y avoit un billard & fit toutes les
» postures d'un Joueur. Enfin après deux
» heures d'exercice sans s'éveiller , il se
» jeta sur un lit , & continua de dor-
» mir.

Je ne vous demande point , Ariste ,
d'où vient le cliquetis des jointures des
doits , quand on les tire. Comme on
sépare avec vitesse deux surfaces osseuses
assez larges , qui se touchoient immédia-
tement , on cause dans l'air , qui se cou-
le entre les surfaces & les environne , une
explosion brusque , un fremissement subit,
qui fait les cliquetis.

Enfin , Ariste , voyez-vous dans les
principes de l'anatomie , comment des
gens peuvent soutenir , comme ils font ,
sur leur poitrine , sans illusion , ni pres-
tige de Charlatan , une enclume de six
cens livres , & les coups d'un marteau ,
qui rompt sur cette enclume une barre
de fer ?

ARISTE. 1. Selon ce que nous avons dit (a), des vessies gonflées d'air par le souffle d'un enfant, & dont l'issue commune est comprimée ou bouchée par une force assez légère, peuvent soutenir un poids, une enclume de six cens livres, l'air intérieur & le poids étant en équilibre, parce qu'il y a raison réciproque de masse & de vitesse. Or, les poumons & la poitrine sont les vessies, comme l'a observé M. Senac (b). La glotte est l'issue qu'on tient aisément fermée. Donc l'on peut soutenir sans illusion sur la poitrine, comme font des espèces de Charlatans, une enclume de 600 livres.

2. Si l'enclume peut recevoir de grands coups de marteau, sans que la poitrine s'applatisse de plus d'une ligne, la poitrine peut les soutenir; elle peut aisément s'abaisser de cette quantité. Or, l'enclume peut recevoir de grands coups, sans que la poitrine s'applatisse de plus d'une ligne. La poitrine ne s'abaisse qu'à proportion que l'enclume descend, & l'enclume peut ne descendre, que d'une ligne sous ces coups. Car à cause de son excès de masse, elle a bien moins de vé-

(a) 20. *Entretien*. p. 339. T. 1.

(b) *Mém. de l'Acad.* 1725. p. 175. *Hist.* p. 221.

tesse que le marteau. Supposons , par exemple , que le marteau pese un quart de livre , & qu'il ait un degré de vitesse : l'enclume de 600. livres frappée par le marteau , a deux mille quatre cents fois moins de vitesse , puisque la force du marteau s'est répandue en deux mille quatre cents parties , dont chacune l'égale. Donc la poitrine peut ne s'applatir que d'une ligne , & même beaucoup moins. En effet ceux , sur qui s'opère cette espèce de merveille , sont couchés sur une planche , dont le milieu cède aux coups du marteau , & en partage l'effort. Enfin , les coups sont d'autant moins sensibles , que l'enclume est plus grosse (a). La force des coups étant répandue dans plus de parties , l'enclume descend moins ; la poitrine s'applatit & se dérange moins ; & le sentiment répond au dérangement des parties du corps. Par conséquent , on peut naturellement soutenir sur la poitrine une enclume de 600 livres & les coups du marteau , qui rompt sur cette enclume une barre de fer.

On donne ordinairement quelque avantage aux gauchers sur les droitiers dans

(a) Comme l'observe le P. Tytkovschi *Jes. Philosophia chr. Journ. des Sc. 1682. p. 74.*

les combats singuliers. Cet avantage viendrait-il d'un excès de force ou d'esprits animaux dans le bras gauche ?

E U D O X E. Il vient plutôt, ce semble, de l'habitude dans les uns, & d'un défaut d'habitude dans les autres. Les gauchers sont accoutumés à s'exercer avec des droitiers. Les droitiers n'ont pas coutume de s'exercer avec des gauchers ; ceux-ci sont rares. De là, quand on en vient aux mains, nulle attitude nouvelle, rien de nouveau qui surprenne, embarrasse, déconcerte les gauchers ; les droitiers, au contraire, sont surpris, embarrassés, déconcertés par une attitude nouvelle : la nouveauté les étonne ; la crainte les saisit, la réflexion est moins libre, & la victoire plus incertaine.

Mais enfin trouverez-vous dans vos principes la raison d'un fait qui vous paroîtra peut-être aussi singulier qu'il est ordinaire ? L'on est plus petit étant debout ; qu'étant couché ; plus petit le soir, quand on se couche ; que le matin, quand on se leve. C'est une remarque faite en Angleterre, & confirmée à Paris par les expériences de M. Morand & de M. l'Abbé de Fontenu. M. l'Abbé de Fontenu a trouvé dans ses expériences d'une année, environ, qu'ordinairement il croissoit la nuit

nuit de cinq ou six lignes , & décroissoit , à peu près , d'autant , le jour. Que dis-je ? Après les repas on croît , & l'on décroît ensuite. Cependant , à force de mesurer les accroissemens & les décroissemens, on se trouve . quelque accroissement réel & durable (a)

A R I S T E. Je vois , ce semble , la raison de ces Phénomènes si anciens, si ordinaires , & apperçus si tard.

1. Les vertèbres de l'épine sont séparées , mais liées par des cartilages à ressort. C'est pourquoi , le jour & le soir , comme on est assis ou bien debout , les parties supérieures du corps , qui pesent sur les inférieures , compriment les cartilages ; la charpente osseuse se resserre ; les parties supérieures du corps , descendent vers les inférieures , aussi le thorax s'élargit. Et à proportion que celles-là s'approchent de celles-ci, la hauteur de la taille diminue ; & elle diminue d'autant plus , que la transpiration est plus grande à cause de l'exercice du jour.

Au contraire la nuit , quand on est couché , comme le corps est dans une situation horizontale , ou presque horizontale , les parties supérieures du corps ne

(a) Hist. de l'Acad. 1725. p. 16.

pesent point, ou ne pesent presque point sur les parties inférieures. Le ressort des cartillages se débende, éloigne les vertèbres les unes des autres : la charpente osseuse se dilate ; le corps s'allonge ; & l'on se trouve le matin cinq ou six lignes de taille qu'on n'avoit point en se couchant.

2. Mais d'où vient qu'après avoir mangé l'on croît, & qu'on décroît ensuite ? Les sucs nourriciers, qui se répandent dans les vaisseaux tant horizontaux, que perpendiculaires, les gonflent ; ce gonflement ajoute quelques degrés de hauteur à la taille. Mais ces sucs se dissipent & les vaisseaux se dégonflent, & le surcroît de hauteur s'anéantit.

Cependant, à force de mesurer les accroissemens & les décroissemens du corps, les cartilages s'étendent ; la contention & l'exercice leur donnent de la vigueur & de la consistance dans leur extension ; & tiennent les vertèbres plus éloignées ; & c'est un accroissement réel & durable. Ce qui fait assez voir, que si la nature menace de refuser à de jeunes gens une taille assez riche, ils peuvent se la procurer, aider du moins la nature, par les exercices du corps.

E U D O I S. Vous avez peine à le croire.

re ariste, qu'un corps aussi parfait, aussi beau que celui de l'homme, soit, dès cette vie, en proie aux vers. Cependant il s'en est trouvé sous la peau, sur les dents (*), dans l'estomac, dans les intestins (a), dans les veines (b), dans les paupières, dans les oreilles (c), près de la racine du nez, dans le sinus frontal (d), dans le cerveau (e) dans le cœur même (f). Oïi, l'on a trouvé un vers long de quatre pouces dans le cerveau; l'on en a trouvé dans les intestins de quatre pieds (g), de six aulnes (h), de quinze pieds (i), de 30, de 150, de 160; que dis-je? de 800 pieds de long (l). Avec le microscope, au contraire, on en a vu d'une petitesse énorme dans les déje-

(*) M. Andry. De la génération des vers

(a) Mem. de Trevoux, 1717. p. 616.

(b) Nouv. de la Répub. des Lettres, Déc. 1687. page 1285.

(c) Journ. des Scav. 1677. p. 22.

(d) Ibid. 1709. p. 458.

(e) Mem. de Trev. 1703. p. 1715. Histoire de l'Acad. 1702. p. 39.

(f) Journ. des Sc. 1722. p. 366.

(g) Hist. de l'Acad. 1709. p. 29.

(h) Journ. des Scav. 1718. p. 396.

(i) Hist. de l'Acad. 1709. p. 32.

(l) Mem. de Trev. 1717. p. 616.

ctions (m), dans l'urine, dans le sang des personnes qui avoient la fièvre (n). Selon les expériences de M. Redi, il s'engendre des vers dans le corps de tous les animaux (o). L'on prétend avoir vu sortir un lézard de la bouche d'un homme (p). D'où peuvent venir, dans le corps humain, des insectes d'une grandeur & d'une petitesse si étrange ?

ARISTE. Apparemment la respiration, les nourritures, le chyle, & le sang, portent en diverses parties du corps ; des œufs d'insectes, qui trouvant un certain degré de chaleur, éclosent, & croissent plus ou moins, selon la disposition naturelle de chaque espèce d'œuf, & la qualité des sucs nourriciers, lesquels, à cause de leur assortiment, & de leur chaleur constante, peuvent produire des développemens, & des accroissemens extraordinaires, qui n'arriveroient pas hors du corps.

(m) Bib. Univ. & Hist. T. 1. pag. 409. Art. 1686. & T. 2. p. 464. Août 1686.

(n) Nouv. de la Rep. des Lettres, Déc. 1687. page 1285.

M. Andry dit qu'il en a trouvé dans la partie supérieure de sang. De la génér. des vers. Où ne s'en trouve-t-il pas ?

(o) Journal. des Sçav. 1709. p. 265.

(p) Mem. de Trev. 1718. p. 161.

Ordinairement le corps se dessèche dans la vieillesse ; & la vieillesse est bien le mal le plus irrémédiable.

E U D O X E. 1. Dans le cours des années, plusieurs parties des sucs nourriciers s'accrochent les unes les autres insensiblement , & s'insèrent tellement les unes dans les autres , qu'elles composent des molécules compactes , roides , & dures. Les fibres tissues de ces molécules , en font moins souples ; moins souples , elles sont moins propres à donner accès à la lymphe & aux sucs : de-là , la sécheresse.

2. Les conduits desséchés & moins abreuvés versent moins d'acides dans l'estomac pour la digestion. La digestion en est plus lente & moins efficace. De-là , moins de chyle , moins de sang.

3. Une moindre quantité de sang donne moins d'esprits animaux pour l'action des nerfs & des muscles desséchés. De-là , la foiblesse des personnes avancées en âge.

4. La foiblesse aime l'inaction ; dans l'inaction les humeurs s'épaississent. De-là , les obstructions , la goutte , la gravelle , les paralysies , & bien des misères.

propres d'un âge , où tout le monde aspire.

Enfin , si le corps humain a ses faiblesses & ses maladies , les maladies , du moins plusieurs , ont leurs remèdes.

Nous avons parlé de quelques maladies ; parlons de quelques remèdes.



XVII. ENTRETEN.

Sur quelques Remedes.

ARISTE. **L**A connoissance des maladies seroit assez inutile, si elles étoient sans remedes.

EUDOXE. Si la médecine laisse trancher avant le temps le fil de notre vie, ce n'est pas toujours manque de remedes. Combien de simples, de mélanges, d'opérations, capables d'ôter les obstructions, de rendre au sang son cours naturel, d'en tempérer l'agitation ? Ce raisonnement & l'expérience en ont découvert. Par exemple, avez vous mal à la tête ? l'eau qui distille des racines incisées de Noyer, buë par intervalles, à la quantité d'une once, apaise la douleur, aussi bien que l'eau de verveine (a). Est-ce la migraine qui vous tourmente ? Vous devez, ce semble, y être sujet. Une prise de café vous guérira. Ses fels mêlés avec le sang fermenteront ; ils iront dis-

(a) Journ. des Scav. 1686. p. 46.

siper par leur agitation & leur solidité , les obstructions qui embarrassent dans le cerveau le cours du sang & des esprits , les arrêtant & les forçant de s'amasser , d'étendre & de gonfler leurs conduits , d'en déranger les fibres , & d'avertir l'ame de ce dérangement par de vifs sentimens de douleur. Le remède sera également amer , doux , efficace (a).

M. Homberg parle de maux guéris d'une façon plus singulière. La flamme d'une bougie prit à la coëffure d'une Dame attaquée depuis trois ans de maux de tête , presque continuels , & lui brula le front & le dessus de la tête. La brûlure traitée , à l'ordinaire , délivra parfaitement la dame de ses maux de tête (b).

A R I S T E. Apparemment , la brûlure , l'agitation de la frayeur , & la cure , subtilisèrent les humeurs nuisibles , débouchèrent les vaisseaux embarrassés , & rendirent la circulation plus libre , ou donnèrent un autre cours aux humeurs. Quand le hasard se mêle d'être Médecin , les choses n'en vont pas toujours moins bien.

(a) *Baglivi, opera medico-practica. Journal des Sçav. 1705. p. 133.*

(b) *Hist. de l'Acad. 1708. p. 46.*

E U D O X E. Le hazard a eu part à la cure d'une autre espèce de mal de tête. Une personne tourmentée depuis quatre ans , d'une douleur violente au bas du front près du nez , jusqu'à la temple droite , se mit à prendre du tabac. Quand elle en eut pris un mois , elle fut bien étonnée de se trouver guérie un matin , après avoir éternué avec effort , & mouché un ver long de six pouces , ayant 122 pattes. Ce ver , selon la remarque du Sçavant Anatomiste , M. Littre , dut être logé dans une cavité , qu'on nomme Sinus frontal , creusées dans l'os coronal , sous le sourcil , & qui communique avec la narine par un petit trou (*a*).

A R I S T E. Apparemment , l'œuf , qui renfermoit l'insecte , avoit été déposé dans cette cavité par la circulation du sang , ou par l'air dans le temps de la respiration ; & l'action incommode du tabac aura forcé l'animal de sortir par le petit trou de communication.

Un remède célèbre pour les blessures , c'est la poudre de sympathie. On dit qu'elle guérit une playe à quelque distance. Cette poudre fameuse est de la poudre de vitriol dissoute dans de

(*a*) Hist. de l'Acad. 1708. p. 42.

l'eau, où l'on trempe un ruban teint du sang du blessé; tandis qu'on ne fait que tenir la playe nette, & dans un état tempéré. Le secrétaire du Duc de Burckingham ayant été dangereusement blessé à la main en Angleterre; le Chevalier Digby trempa dans une dissolution de vitriol un ruban imbibé du sang de la playe. L'inflammation cessa tout d'un coup. Il leva l'appareil. Il fit tenir seulement la playe nette, sans chaud, sans froid. Et l'on assure (a) qu'en peu de temps le blessé se trouva guéri.

E U D O X E. Supposons le fait, Aristote. Les esprits du vitriol & du sang incorporés ensemble, évaporés, & dispersés dans l'air, comme tant d'autres exhalaisons, qui causent les nuages, les maladies, les odeurs, se réuniroient-ils en grand nombre sur la playe, où ils auroient un accès facile, à peu près, comme la matière magnétique se réunit dans un corps qui lui donne un facile accès? Les esprits plus déliés pénétreroient-ils, dégageroient-ils les petits tuyaux du sang vers la surface de la playe? Des esprits

(a) Histoire des Ouvrages des Sçavans. Mai 1697. page 409.

plus massifs empêcheroient-ils dans la surface une transpiration excessive , pour fortifier & faciliter le cours du sang ? Dès que le sang a repris son cours ordinaire dans la partie blessée , elle est guérie.

Quoiqu'il en soit, s'il étoit question de guérir de la fièvre , je doute que vous fussiez d'humeur à sucer le sang tout chaud d'un lievre , dont on ouvreroit une artère du col , & à vous envelopper la tête de la peau de l'animal toute chaude , pour vous disposer à la sueur. On dit que les tartares usent de ce remède pour se délivrer d'une fièvre maligne (*a*). Ce peut être un spécifique assez friand pour des Tartares.

Les Moscovites ont aussi leur remède. Un malade s'étend tout de son long dans un four chaud (*b*). Il en sort pour respirer , il y rentre. La chaleur le fait suer , & chasse avec la sueur l'humeur maligne. Enfin presque roti , rouge comme une écreville , il va se couvrir de neige , ou se jeter dans la rivière. Le froid de la neige ou de l'eau resserre les pores ouverts par la chaleur , empêche l'air ex-

(*a*) Journ. des Sçav. 1704. p. 121.

(*b*) Mém. sur l'état présent de la Grande Russie. Mém. de Trev. 1725. Août. p. 1502.

térieur d'y pénétrer, de glacer le sang ; ou d'y porter des corpuscules capables de l'altérer. Le fluide intérieur, nécessaire pour animer le corps, ne peut se dissiper par les pores fermés. Il coule librement dans les vaisseaux : & voilà le malade guéri. Les Sauvages de Canada guérissent de même, à peu près. Comment ces Sauvages & les Moscovites se sont-ils communiqué leur remède (a) ?

Les fleurs d'antimoine, corrigées avec parties égales d'esprit de-vin & d'esprit-de-miel, vous paroîtront peut-être un fébrifuge plus convenable (b), aussi bien, que le quiquina (*) ; sur-tout dans les fièvres intermittentes.

(a) Cela favorise la pensée de ceux qui croient que l'Amérique s'est peuplée par le Nord de l'Asie.

(b) Journ. des Sçav. 1686. p. 47.

(*) Le Quinquina est l'écorce d'un Arbre du Pérou, souveraine contre les fièvres intermittentes, apporté à Rome en 1649. par quelques Jésuites Missionnaires venus de l'Amérique. En Angleterre on nomme ce remède, *la Poudre des Peres Jesuites*. Il ne laisse pas d'y être salutaire. On le prend tantôt infusé, tantôt en pillules, après l'accès de quatre heures en quatre heures, ou de six en six heures. Il dissout la matière févreuse sans fermentation ; & sçait couper la fièvre, ou prévenir son retour.

Un fébrifuge , qui doit paroître à bien des gens d'autant moins efficace qu'il ne vient pas de si loin tout-à-fait , & qu'il ne coûte rien , c'est l'eau fraîche. Selon les expériences d'un Anglois (*a*) , l'eau fraîche est un sudorifique excellent. Donnée à propos , c'est-à-dire , le premier ou le second jour ; & venant à se mêler avec le sang , elle fermente ou remplit les vaisseaux , de manière qu'elle cause une sueur qui emporte & la matière vitiée , & la fièvre. Une demi-pinte fait suer un enfant. Il en faut une pinte ou deux pour un homme. La toux , le rhume , la jaunisse , le rhumatisme , la fièvre , rien ne tient contre une certaine dose d'eau fraîche. La peste même ne sera-t-elle pas forcée de céder ?

Mais croirez-vous ce que rapporte Et-muller , que Borrichius guérit une femme d'une fièvre tierce opiniâtre , en mettant la malade dans une furieuse colère ; que Valeriola s'est servi du même remède pour guérir la fièvre quarte (*b*) ? Une terreur soudaine la guérit quel-

(*a*) M. Hancock, *Le grand Fébrifuge*. A Londres 1722. *Mém. Litt. de la Grande-Bretagne*. T. 13. p. 224.

(*b*) *Mém. de Trev.* 1707. p. 922.

quefois (a). Un habile Philosophe dit qu'il a vû de ses yeux (b) un jeune homme dans un accès de fièvre, s'irriter furieusement d'un discours indécent, trembler de colere, suer, & guérir aussi-tôt.

A R I S T E. Les mouvemens extraordinaires peuvent dissoudre tout à-coup les coagulations, & dissiper les obstructions qui causent les retours réglés de la fièvre.

E U D O X E. Une Dame, qui avoit perdu la voix dans une grande affliction, pendant qu'elle étoit malade, la recouvra dans une autre maladie, onze ans après, par un vomissement qu'il lui fit faire de grands efforts (c).

Et ne dit-on pas (d) que le fils de Crésus, ayant perdu l'usage de la parole, parla tout-à-coup, au moment qu'il vit qu'on alloit verser le sang de son Pere; & que dans un transport de frayeur il s'écria : *Gardez-vous de toucher à la Personne du Roi?*

La vûe d'une incendie, & le bruit d'un grand tonnerre, ont guéri des Paralytiques. Bartolin rapporte qu'un homme

(a) Mém. de Leipfik. Avril 1723. p. 137.

(b) *Oculis meis vidi*, dit le P. Schott. Physic. par. 1. l. 3. p. 465.

(c) Mém. de Trev. 1703. p. 736.

(d) Herod. *In Chio*. Gell. l. 5. c. 9. Plin. l. 11. c. 51.

muet depuis quatre ans, rencontrant une vieille femme, qu'il haïssoit extrêmement, fit un tel effort, qu'il lui dit des injures.

ARISTE. Dans ces occasions, les esprits animaux se trouvant tout d'un coup en plus grand nombre, plus agités, plus libres, plus forts qu'à l'ordinaire, débouchèrent les conduits où il y avoit des obstructions capables d'empêcher l'action des esprits & des nerfs (*).

EUDOXE. C'est par le même principe, à peu près, qu'une blessure a rendu la vue à un aveugle (a). Et cela me rappelle des guérisons assez singulières. Un Médecin (b) fit dépouiller un homme qui avoit des excès de manie. On lui banda les yeux; on le mit sous une cascade de 20 pieds de hauteur; on l'y tint aussi longtemps que ses forces le permirent. Puis il

(*) Les exhalaisons grossières, dont l'air se charge, peuvent causer de ces obstructions dans les vaisseaux, & altérer par là le tempérament. Il est donc important, pour une personne, qui se porte bien, & pour un malade, de renouveler, du moins de temps en temps, l'air de sa chambre & de son cabinet.

(a) Aldrovand. *In Hist. Monst.* p. 213. Schott. *Phys. cur. par.* 1. 1. 3. p. 490.

(b) M. Blair de la Société Royale de Londres. *Mém. Litt. de la Grande-Bret.* T. 1. p. 212.

dormit profondément ; & à son réveil il étoit guéri. Le même remède réitéré plusieurs jours guérit un jeune homme perclus. Un malade étoit extraordinairement assoupi depuis trois ou quatre mois (*a*) ; on lui faisoit avaler quelques cueillerées de vin pur ou de bouillons. A peine donnoit-il par intervalles des marques de sentiment. On s'avisa , pour le surprendre , & le réveiller , de le jeter dans un bassin d'eau froide ; & l'on réussit. Le malade ouvrit les yeux , il regarda fixement , & revint peu à peu. Apparemment l'agitation , la frayeur , le froid auront dégagé des vaisseaux trop embarrassés , ou resserré des conduits trop ouverts.

Quoi qu'il en soit , on dit encore que vous trouverez dans l'eau la guérison d'une colique bilieuse (*b*). La cause de cette colique est une bile extrêmement rarefiée , qui dilate les intestins , en dilatant l'air par son ardeur , & les irrite par l'action de ses sels. Dans cette irritation , dans cette extension les parties des vaisseaux se dérangent , & l'ame est avertie de ce dérangement par les douleurs les

(*a*) Hist. de l'Acad. an. 1713.

(*b*) Traité des vertus médicales de l'eau commune , par M. Smith.

plus vives. L'eau fraîche prise en quantité émoussera l'action des sels, tempérera la bile, condensera l'air. Les vaisseaux & les parties des vaisseaux reprendront leur extension & leur situation naturelle. La douleur & le dérangement cesseront au même temps. Peut-on guérir à moins de frais d'un mal si violent?

Si l'étude vous cause quelque inflammation dans les yeux, on assure que la fumée des plumes de paon est excellente pour ce mal (a), aussi bien que la fleur de bluet, un peu pilée avec son enveloppe, & trempée pendant 24 heures dans de l'eau de neige, qu'on fait distiller sur un feu de sable modéré (b). On prétend de même que le fiel de perdrix est un spécifique pour les cataractes (c), aussi-bien que le fiel de belette, mêlé avec du jus de fenouil (d). On conseille à ceux, dont les yeux pleurent, de mâcher de la betoine (e). Cette plante macérée ouvre les pores, & détourne le cours des humeurs.

(a) *Villugbii Ornitologia*. Jour. des Sçs. 1677. page 4.

(b) *Journ. des Sçav.* 1677. p. 23.

(c) *Villugbii Ornitologia*. Jour. des Sçs. 1677. page. 4.

(d) *Journ. des Sçav.* 1680. p. 239.

(e) *Journ. des Sçav.* 1680. p. 383.

S'agit-il d'un saignement de nez ? Pilez de la bétouine avec une pincée de sel ; faites-en une petite tente , que vous mettrez dans le nez , le sang s'arrêtera (*a*). Et on lit avec étonnement dans les Journaux , que de la rue & de l'ortie fraîche , bien pilées & mises dans le nez , ont fait cesser une hemorrhagie si prodigieuse , qu'il sortit en quatre jours par la narine gauche 40 livres de sang (*b*).

A R I S T E. Apparemment le froid de ces remèdes diminué la fermentation du sang , & resserre les pores qui lui donnoient des issues ?

E U D O X E. Pour le mal de dents , qui trouve si peu de secours , on l'appaise , en se gargarisant la bouche avec du vin ou du vinaigre , dans quoi l'on a fait bouillir de la bétouine (*c*). La décoction des raclures du bois de sapin tenue dans la bouche , est encore un remède aisé pour une douleur bien violente (*d*).

A R I S T E. Il faut que ces infusions dissolvent les humeurs âcres , qui rongent ,

(*a*) Botanique de Simon Paulli. Journ. des Sçav. 1709. p. 383.

(*b*) Journ. des Sçav. 1683. p. 258.

(*c*) Paulli. Jour. 1709. p. 983.

(*d*) Val. Vilnius. Journal des Sçavans. 1679. page 273.

déchirent ou ébranlent trop les racines des dents.

E U D O X E. La goutte cause des douleurs non moins aiguës , & plus durables Elle consiste dans les humeurs pituiteuses, âcres, bilieuses, salines, portée par la circulation dans les jointures, où elles régorgent, arrêtées par la difficulté de passer par des endroits où les conduits se retrécissent en se pliant & se repliant. Ces humeurs amassées gonflent les fibres, les déchirent, les rongent : de-là les douleurs. Le lait sortant, s'il se peut, du pis de la vache, pris tous les matins quatre ou cinq heures avant le repas, pendant trois mois, environ, tempère insensiblement par sa douceur, l'acrimonie des humeurs nuisibles (a). M. Borrhy prétend que l'huile tirée de la cervelle d'un veau, est excellente pour la goutte (b). On s'est délivré de ce mal, en se lavant & tenant les pieds une heure tous les jours dans l'eau tiède (c). Un extrait de la racine de Sarazine dans de l'esprit-de-vin du Rhin, a son efficace; 50 gouttes de cette essence prises dans

(a.) Greiffellius Jour. des Sc. 1683. p. 50.

(b) Ibid. 1669. page 28.

(c) Mém. de Trev. 1718. 2. Vol. p. 156.

quelque liqueur , ont arrêté le mal (*a*). La brûlure & la piquûre sont chez les Chinois & les Orientaux de prompts remèdes (*b*). On dit que les mouvemens soudains & extraordinaires , ont quelquefois été suivis d'une guérison subite & inespérée. Une cure assez réjouissante, c'est celle d'un gouteux , qui se leva brusquement pour saisir au collet le Médecin, qui l'irritoit par des termes injurieux (*c*). Il y en a qui prescrivent un petit coup de vin de Canarie après le dîner. Le remède est doux pour un mal qui fait acheter bien cher l'espérance d'une longue vie.

A R I S T E. Ne falloit-il pas être bien éloquent , pour faire , comme on l'a fait, l'éloge de la goutte ? Je ne sçai si l'Auteur de son panégyrique avoit été instruit par l'expérience.

E U D O X E. Dans les douleurs de la goutte , & dans les remèdes qu'on emploie pour apaiser ces douleurs , il se consume beaucoup d'humeurs âcres & nuisibles ; ce qui peut contribuer à prolonger la vie : & c'est là un des beaux endroits de la

(*a*) Mém. de Trev. 1718. 2. Vol. p. 157.

(*b*) Journ. des Sçav. 1684. p. 98. Rép. des Let. T. 1. p. 212,

(*c*) Mém. de Trev. May. 1707. p. 321.

goute. Encore un de ses beaux endroits , c'est d'être fort propre à exercer la patience d'un Philosophe & d'un Chrétien.

Pour la jaunisse , qui est une bile arrêtée , qui reflue & se répand , l'on vante la chair de caille (*a*) , l'esprit de sel armoniac, l'absynthe cuite dans le boüillon , le fraisiér , la petite centauree , le chardon benit , la chelidoine , &c. (*b*). On donne les pommes pilées comme un remède souverain pour les ulcères (*c*). Pour le panaris , on peut tremper à diverses reprises dans l'eau boüillante le doigt malade. M. Homberg éprouva ce remède sur lui-même (*d*).

A R I S T E. une chaleur violente peut subtiliser les humeurs grossières , croupissantes , nuisibles , leur faire enfler de nouvelles routes , les dissiper , ou détruire les conduits , qui les réunissent dans la partie malade.

E U D O X E. S'il s'agit de maladies causées par les vers , le lait de fougère , l'eau froide , l'eau à la glace , l'eau mêlée ,

(*a*) Journ. des Sçav. 1677. p. 4.

(*b*) *Bag'ivi Opera.* Journal des Sçavans 1705. page 133.

(*c*) Aldovrandus. Journal des Sçav. 1668. page 99.

(*d*) Hist. de l'Acad. 1708.

l'eau sucrée , le vin & l'esprit-de-vin font autant de remèdes. M. Andry a fait sortir des vers avec de l'eau de fougere (*a*). M. Perault observa que l'eau froide & la glace pouvoit en tuer (*b*). M. Redi découvrit par ses expériences , que le miel & le sucre étoient des douceurs dont les vers ne s'accommodoient pas , qu'ils mourroient bien-tôt & dans l'eau miellée , & dans l'eau sucrée (*c*). Et M. Baglivi parle dans une lettre à M. Andry d'une maladie épidémique guérie par l'efficace du vin donné aux malades. Les vers mouroient dès qu'on les plongeoit dans le vin (*d*). Ce qui sert à entretenir la structure des organes dans certains animaux , la détruit dans les autres.

Je ne sçai si vous ferez d'humeur à croire que l'araignée enfermée dans une noisette pendue au col , guérit les pulmoniques (*e*).

ARISTE. La transpiration de l'araignée-iroit elle rétablir ce que la corruption auroit dérangé dans le poumon ?

(*a*) Mém. de Trevoux , 1704. p. 164.

(*b*) Journ. des Sçav. 1675.

(*c*) Redi de *animalculis*. Journ. des Sçavans, 1709. p. 266. 267.

(*d*) Mém. de Trev. 1704. p. 770.

(*e*) Journ. des Sçav. 1619. p. 32.

Ou l'araignée attireroit-elle les humeurs vitiées du poumon ?

E U D O X E. Quoiqu'il en soit, on prétend que l'usage des fourmis est souverain pour la paralysie (a). Et les corbeaux dûment appliqués, pour l'épilepsie (b). Une potion faite avec 4 onces d'eau de char-don benit, 20 gouttes d'esprit de sel armoniac, & 30 gouttes d'esprit de nitre dulcifié, pour la pleuresie (c). Mais M. Boix veut qu'on laisse le soin de la guérir à la nature, qui employe la fièvre & les crachats pour venir à bout de son ouvrage (d).

A R I S T E. Des remèdes propres à dissoudre les coagulations & les pierres, qui se forment dans le corps, seroient précieux. On a trouvé une pierre de quatre livres dans un cheval (e), & une de vingt livres dans une vache (f). Les hommes n'en ont point de si pesantes. Mais on leur en trouve quelquefois d'assez grosses dans la vessie. M. Lémery en a vu une

(a) Journ. des Sav. 1681. p. 132.

(b) Journ. des Sçav. 1677. p. 4.

(c) Anat. du corps humain. Journ. des Sçav. 1676. p. 46.

(d) Défense d'Hippocrate. Journ. des Sçav. 1712. p. 454.

(e) Journ. des Sçav. 9. Avril 1668. p. 41.

(f) Journ. des Sçav. 18. Janv. 1666, p. 40.

d'un pouce de diamètre , & d'un pouce & demi de long , dans les intestins , dont elle bouchoit le passage (a). Les Journaux d'Allemagne disent qu'on en a découvert dans un rein jusqu'à cent. Les Anatomistes en ont rencontré dans le vesicule du fiel (*), dans les glandes du méfentère, dans les veines (b), dans les bras, dans les épaules (c), dans la langue, dans le cœur (d). On a vû sortir de l'œil gauche d'une petite fille des larmes petri-fiées. Une de ces larmes se trouva dure , comme un caillou , transparente , de la grosseur d'une fève : fait , dont M. Van-helmont fut témoin oculaire (e). Ces ccagulations , ces pierres sont apparemment de petites parties terrestres sablon-neuses , & visqueuses , liés à la rencontre les unes des autres en divers en-

(a) Hist. de l'Ac. des Sciences. 1704. p. 24.

(*) M. Soye a trouvé dans la vésicule du fiel d'une personne de 19. ans une pierre semblable à un œuf de poule. La personne avoit eu la jaunisse pendant deux ans. Apparemment la pierre avoit contribué à faire refluer la bile , & à la répandre dans tout le corps. *Obs. faites, à Toulouse.*

Journ. des Sçav. 1697. Août , p. 357.

(b) Journ. des Sç. 4. Juill. 1678.

(c) Journ. des Sçav. 1694. p. 44. 45.

(d) Journ. des Sçav. 18. Janv. 1666.

(e) Journ. des Sçav. 1. May 1679. p. 119.

droits ,

droits , & séchée par un excès de chaleur.

E U D O X E. Pour ceux qui ont la pierre , on ordonne la malvoisie , le genièvre , le gingembre confit , les cloportes préparés avec l'esprit de sel. Turrien dit qu'il a guéri de la pierre un homme , en lui faisant boire du crystal réduit d'abord en chaux par le feu , mis enfin sur un marbre dans une cave ; & ensuite réduit en liqueur (*a*). On veut aussi que la pierre verte qui se tire du fleuve des Amazones dans l'Amérique , ait quelque efficace pour guérir un mal si douloureux. Cette pierre n'est dans le fond de l'eau , qu'un limon verdâtre très-fin , & susceptible de différentes figures. Ses parties séparées par celles de l'eau , sont dociles aux impressions qu'on leur donne. On donne diverses figures au limon dans l'eau. Les Amazones , qui habitent une petite isle très-fertile & très-belle dans le fleuve , qui porte leur nom , plongent au tour de leur isle , vont chercher au fond de l'eau le limon , & le figurent à la main dans l'eau même. Mais dès qu'il est hors de l'eau , ses parties , qui ne sont plus séparées par une cause étrangère , mais qui

(*a*) Journ. des Sçav. 1687. p. 386.

sont poussées les unes ver les autres par l'action de l'air extérieur, se collent les unes aux autres, ou s'enchaînent tellement qu'il se durcit comme le corail. Et c'est une pierre si dure que la lime peut à peine y mordre. On lui trouve des qualités merveilleuses; attachée à la cuisse, elle guérit de la sciatique; appliquée sur les reins, elle est souveraine pour la pierre & la gravelle. Mais sa vertu principale & la plus averée, c'est de guerir de l'épilepsie quand on la laisse prendre au col immédiatement sur la chair. Le P. de la Neuville dit (a) qu'il en a fait l'épreuve avec succès sur un enfant attaqué de ce mal. La pierre verte attireroit-elle dans ses pores la matiere qui cause les obstructions pernicieuses, ou la matiere déliée qui sort de ses interstices iroit-elle dissoudre la matiere qui cause les obstructions? Il ne seroit pas étonnant, cela supposé, qu'un Hollandois eût vendu cinq mille livres, comme il a fait, une pierre du fleuve des Amazones.

On donne les eaux de chaux comme excellentes pour les écrouelles (b).

(a) Let. du P. de la Neuville Jes. sur le fleuve des Amazones, & la pierre verte. *Mém. de Trev.* Nov. 1722. p. 1820.

(b) *Mém. de Trev.* 1711. p. 1614.

Pour les poisons, il y en a de corrosifs; il y en a qui causent des obstructions; il y en a qui conduisent par un sommeil tranquille à la mort, comme le venin de cette sorte d'aspic, dont cleopatre se fit mordre (a). Les premiers sont apparemment composés de parties aiguës, solides, tranchantes; les seconds, de parties plus grossières & pierreuses; les autres, de parties visqueuses, qui amortissent l'action des esprits animaux. Les incisions, la ligature, la brûlure, les vomitifs, l'huile d'olive, l'eau chaude, les bains, la thériaque, le jus de citron, &c. sont des remèdes. Dans l'Isle de Java, la nourriture inutile, qui ne s'est point changée en chyle, étant séchée, mise en poudre, & jetée dans un verre d'eau, est un contre-poison (b). Et Villougbi prétend que le sang des canards, étant pris tout chaud, est un contre-poison général (c).

La morsure de la vipère, & des animaux venimeux, se guérit, 1. par la ligature (d).

(a) Mém. de Trev. 1713. p. 901.

(b) Journ. des Sçav. 1677. p. 112.

(c) Ornitologia. Jour. des Sç. 1677. p. 4.

(d) Expériences de M. Charas. Journ. des Sç. 1694. p. 249.

ARISTE. La ligature empêche le venin de se répandre.

EUDOXE. 1. Par l'ouverture & l'application prompte de l'animal sur la morsure (a).

ARISTE. Le poison qui trouve quelque obstacle dans la playe, & une retraite aisée dans les pores de l'animal venimeux, s'y retire.

EUDOXE. 3. Par la chaleur d'un fer rouge, qu'on approche à une certaine distance de la blessure (b). Et l'on dit (c) que les Américains, étant blessés à la chasse par des animaux venimeux, allument de la poudre à canon sur la playe.

ARISTE. La chaleur atténuée par son action le venin, le dissipe; & il s'exhale d'autant plus facilement, que la chaleur chasse l'air d'alentour.

EUDOXE. Si le venin de la vipère (†)
(a) Journ. des Sçs. 1686. page 250. & 1680. page 239.

(b) Journ. des Sçav. 1684. p. 107.

(c) Hist. Acad. 1693.

(†) Selon les observations de M. Mead, Médecin Anglois, le poison de la vipère est une liqueur jaunâtre enfermée dans les gencives de la mâchoire supérieure. Dans l'effort de la morsure, les vésicules des gencives se resserrent. Dans la compression, la liqueur venimeuse s'exprime par une petite fente semblable à celle d'une plume à

a eu le temps de se répandre, & de gagner; on peut manger le cœur, le foye, la tête de la vipère même, le tout grillé légèrement (a). L'animal venimeux porte le contre-poison dans ces différentes parties de son corps.

A R I S T E. Elles absorbent le venin & en émoussent l'action, en le recevant dans leurs interstices.

E U D O X E. Léchcr la playe faite par la vipère, c'en est encore le remède. Rhedi (b) fit mordre un chien sur le nez par une vipère; & le chien, à force de lécher sa playe, la guérit. N'y avoit-il pas autrefois des gens qui faisoient métier de sucer les playes des personnes mordues par les serpens? Le poison est mortel quand il s'insinue dans une playe. Le sang, qui circule le prend, & le fait passer avec la mort jusques dans le sein. Mais souvent le poison n'est point poison, pour ainsi dire, quand on l'avale. Rhedi écrire. Elle est composée de quantité de particules cristallines, solides, fort agitées. Ramassée sur un cilindre de verre, qu'on donne à mordre à la vipère irritée, & versée dans la playe d'un animal, elle est mortelle. Une petite goutte feroit périr un homme. *Traité mécanique des poisons.* Journ. des Sçav. 1705. Septembre p. 612.

(a) Journ. des Sçav. 1678.

(b) Rhedi. Journ. des Sç. du 4. Jan. 1666.)

nous assure qu'il a fait avaler impunément à des bêtes ce que l'on estime de plus venimeux dans la vipère.

ARISTE. Le venin qu'on avale impunément, se noye donc dans des matières épaisses qui émoussent les pointes tranchantes, & qui l'altèrent, ou qui l'empêchent de passer jusques dans le sang ?

EUDOXE. Les opérateurs font un peu charlatans, lorsqu'ils sucent le sang, le suc des animaux venimeux, pour faire valoir leur antidote. Caton plus sincère harangue ses soldats en Physicien, quand, pour les engager à boire d'une eau nécessaire, mais pleine de serpens, il leur dit dans Lucain.

Noxia serpentum est admissio sanguine pestis.

Morsu virus habent, & fatum dente minantur :

Pocula morte carent.

Aussi ne craignit-il pas d'en boire le premier.

*Dixit : dubiumque venenum
Hauit.*

La rage est une salive envenimée (*a*), composée de parties subtiles , solides , ignées , salines , tranchantes , corrosives. En effet , une femme ayant eu le bord seulement de sa jupe déchirée par un chien enragé , recousit sa jupe ; elle ne fit que rompre le fil avec les dents , & contracta le mal (*b*). D'où pouvoit-il venir , sinon d'une salive envenimée , & attachée au fil ? Les chiens sont plus sujets à ce mal , que bien d'autres animaux , parce qu'ils ne suënt jamais (*c*). Leur sang , faute de sueur , loin de purifier , se charge de parties grossières & hétérogènes , qui venant à fermenter , infectent la salive , causent la rage. Cette maladie terrible est accompagnée d'une soif étrange , & d'une hydrophobie , ou d'une aversion insurmontable pour l'eau. Cette liqueur augmente apparamment la douleur du malade , en agitant les sels venimeux , dont la gorge , l'œsophage , & l'estomac du malade sont imprégnés. Quand on est mordu , la salive empoisonnée de l'animal enragé se coule dans le

(*a*) Astruc. *De Hydrophobia*. Journ. des Sçav. 1713. p. 171.

(*b*) Journ. des Sçav. 1713. p. 207.

(*c*) Mead. Des poisons. Journ. des Sç. 1705. page 616.

sang. Alors les scarifications (a), la brûlure, les bains réitérés d'eau douce, mais sur-tout celui de la mer, sont efficaces. Quand on scarifie, qu'on cerne les chairs autour de la blessure, on détourne des vaisseaux la salive, on lui donne des issues pour sortir avec le sang. Lorsqu'on approche de la playe un fer brûlant, & qu'on l'y tient autant que le blessé peut le supporter, l'agitation des corpuscules ignées atténuë, exprime, dissipe les parties venimeuses. Les bains causent des évacuations par la voye des urines, qui emportent le poison. D'ailleurs ces remèdes rassurent, & bannissent la crainte, qui peut contribuer à la corruption du sang. On dit, qu'un Philosophe sentant un accès de ce mal, se fit violence, & que s'étant plongé tout-à-coup dans l'eau, il en but tant qu'il en fut guéri : l'eau émoussa & emporta les sels venimeux exprimés dans l'agitation violente. N'est-ce pas sur ce fondement, que Celse ordonne de jeter dans l'eau, ceux qui sont atteints de ce mal; de leur en faire boire malgré eux; & de les mettre ensuite, pour prévenir de trop fortes con-

(a) Journal des Sçav. 1696. p. 423.

vulsions, dans un bain d'huile un peu chaude (a).

Quelquefois on prévient le danger d'une maladie, en précipitant la maladie même. *Par exemple*, en Angleterre, on pratique depuis quelque temps l'art de donner la petite verole aux enfans; afin que l'ayant dans un âge tendre, où cette maladie n'est pas dangereuse, ils ne courent point le risque de l'avoir dans un âge, où souvent elle est funeste. C'est une sorte de secret qui n'est pas bien récent à la Chine. Il est en usage dans ce vaste Empire, du moins depuis un siècle (b).

ARISTE. Hé, comment s'y prennent les chinois pour faire une pareille opération?

EUDOXE. 1. Quand un enfant, depuis un an jusqu'à 7 inclusivement, a une petite verole heureuse & clair-semée, on en recueille quelques écailles desséchées, sur la poitrine particulièrement, ou sur le dos. On les enferme dans un vase de

DIJON 2

(a) Torzi. Journ. des Scav. 1687, p. 1154.

(*) M. Duhamel dit dans l'Histoire de l'Académie des Sciences 1693 qu'il a vu des personnes mordues par des chiens enragés sucer le sang de la playe; mettre dessus du sel, qu'on lioit avec un linge, & guérir par ce moyen.

(b) Lett. édifiantes & cur. p. 305. Recueil 20.

416. *XVII. Entretien*

porcelaine, dont l'on ferme bien l'ouverture avec de la cire. 2. On prend quatre de ces écailles, si elles sont petites; deux, si elles sont grandes. On y mêle un peu plus d'un grain de musc, en sorte que le musc se trouve pressé entre deux écailles. Apparemment on emploie le musc, parce que le musc étant fort spiritueux, il sert de véhicule aux parties insensibles du levain destinées à causer dans le sang & dans le corps avec le levain qu'on apporte en naissant, la fermentation, qui doit faire sortir les pustules. Le tout se met dans du coton en forme de tente, qu'on insinue dans le nez, & qu'on y laisse, environ trois heures. Les narines sont comme les sillons, où les Chinois jettent, pour ainsi dire, la semence de la maladie qu'on veut avancer. Quelquefois on pulvérise les écailles. On les mêle avec un peu d'eau tiède, on en fait une pâte, on l'enveloppe de coton défilé, & on la laisse dans le nez pendant 6 heures.

L'Opération se fait à la Chine, non pas, comme en Angleterre, par une incision, qui porte le ferment immédiatement dans le sang; mais par l'inspiration.

L'opération ne se fait point pendant l'Été. L'on choisit des saisons, où les esprits

sur quelques Remèdes. 411

vitaux étant moins dissipés , & plus réunis au dedans , donnent plus de forces pour le succès de l'opération.

C'est sur de petits enfans , qu'elle se fait , depuis l'âge de trois ans sur-tout, d'un an du moins. Il faut qu'ils soient sains & robustes ; sains , afin que le levain artificiel ne trouvant pas trop de matière disposée à fermenter , la fermentation ne soit pas excessive ; robustes , afin de soutenir l'effort d'une fermentation précipitée.

Pour guérir la maladie que l'art a fait naître , on use des remèdes , que l'on prescrit pour la maladie naturelle. On tient le malade dans un certain degré de chaleur , qui puisse aider à faire sortir la matière viciée. On a soin de le garantir du vent & du froid , qui pourroit arrêter la sortie en resserrant les pores. On donne des cordiaux. Jamais de saignée. La saignée n'est point en usage parmi les Chinois.

En 1724. l'Empereur de la Chine rognant envoya des Médecins du Palais en Tartarie , pour procurer aux enfans la maladie dont il s'agit ; & l'on assure que l'exécution eut du succès.

Enfin , voulez-vous vous préserver des maladies contagieuses ? N'avez point votre salive : le poison s'y attache , &

l'on prétend que la canelle étant portée sur l'estomac, est un excellent préservatif contre la contagion (*a*).

A R I S T E. Une contagion également célèbre & redoutable , c'est la peste croyez-vous , Eudoxe , que la peste soit une vapeur maligne , ou un amas de petits insectes venimeux ?

E U D O X E. Une vapeur maligne se transporterait elle si loin sur un vaisseau transportée si loin sur un vaisseau , se répandrait-elle si généralement ? Mais la fécondité des insectes est prodigieuse (*b*). En très-peu de temps, ils peuvent se multiplier à l'infini , se répandre & porter le ravage partout. Une personne a dit à un de mes amis que dans la dernière peste de marseille , elle avoit aperçu proche de la Ville , un sombre nuage de petits insectes qui fondoient sur un moulin , où, fort peu de temps après, il mourut trois ou quatre personnes. La frayeur augmente le mal. Apparemment elle resserre le conduits des esprits & du sang , dont le cours est embarrassé d'ailleurs , retardé en divers endroits , interrompu par le mélange des animaux pes-

(*a*) Journ. des Scav. 1705. p. 617.

(*b*) T. 3. Entretien 10. p. 172. &c.

tilentiels. L'usage de la chair est dangereux (a). Les petits animaux, qui y trouvent la vie, pourroient y faire trouver la mort. On dit (b) que le mal se communique moins dans le voisinage des mines de vif-argent. Les exhalaisons du vif-argent feroient-elles périr de petits animaux meurtriers ? Les maisons, les appartemens propres, sont moins sujets à la contagion : seroit-ce parce que les insectes si petits, mais si formidables, y rencontreroient moins d'exhalaisons, moins d'alimens capables de les attirer & de les arrêter ? Un flambeau allumé devant vous détourne le péril, en dissipant les animaux qui pourroient vous empoisonner. Un peu de quinquina en poudre mêlé avec de la conffection d'hyacinthe, l'odeur du vinaigre, l'huile d'ambre, que l'on porte aux narines, l'usage du vin & du tabac, la theriaque, l'eau-de-vie, le suc d'ail, des oignons ; tout cela peut être ennemi des insectes meurtriers. Aussi, tout cela est salutaire. La liberté de l'esprit tient les vaisseaux ou-

(a) 31. Vol des Mém. Philosophiques de la Société Royale de Londres. Mém. Littéraires de la Grande Bretagne. T. 11. p. 17.

(b) Bibl. des Phil. T. 2. p. 450.

414. *XVII. Entretien*

verts , & facilite par-là le cours ordinaire du sang , qui produit & entretient dans tout le corps la santé & la vie.

ARISTE. Les conditions , les états , les arts ont leurs maladies propres. Ordinairement , dans les gens de lettres l'application fixe les esprits animaux , l'estomac n'en a point assez pour digérer. La posture courbée , où l'on a coutume de se tenir , quand on écrit , ou qu'on lit , le gêne , l'exercice manque , la vie est trop sédentaire. De-là les indigestions , les humeurs , les fluxions , la goutte , & la gravelle sont des maux , que bien d'habiles gens ne sçavent pas prévenir.

EUDOXE. Je me souviens d'un médecin (*a*) qui leur donne quelques avis là-dessus. 1. Il recommande à tous les gens de lettres de n'étudier point dans des cabinets trop petits , sur-tout à la chandelle , parce que les exhalaisons portées par l'air qu'on respire , dans les conduits du poulmon , y causent des obstructions & des difficultés de respirer. 2. Il condamne les gens de lettres à prendre médecine de temps en temps , pour se délivrer des crudités , qui sont les suites

(*a*) M. Ramazzini. *De morbis artificum*. Journ. des Sçav. 1709. Juillet p. 446.

tes de l'application & du repos. Mais, pour corriger les acides du sang, pour réparer les esprits, qui s'épuisent dans l'application, & pour fortifier l'estomac, il ordonne le chocolat.

Un excellent préservatif contre les maladies en général: c'est comme l'a fait voir un habile médecin de nos jours (a), un exercice modéré du corps. Dans l'inaction, le sang, qui n'est point assez agité, ne peut pousser dehors les humeurs, dont il est chargé. De-là, les obstructions, les abcès, les rhumatismes, les paralysies, les Létargies, les apoplexies, &c. L'exercice prévient, fait exhaler & dissipe les humeurs nuisibles. Ne voyons-nous pas tous les jours l'Artisan laborieux jouir d'une santé parfaite, tandis que le riche oisif est en proie à la douleur? Une diète réglée, la promenade si propre à ranimer dans la vieillesse la chaleur naturelle, qui s'éteint, & à faciliter dans la jeunesse la transpiration, qui la purge, un doux repos animé par quelque exercice, & un naturel gay, peuvent tenir lieu de remèdes & de médecins. Aussi, selon les observations d'un

(a) M. Andry. *Questio Medica Præsida Nicol. Andry.*

médecin Italien (a), les Médecins sont de tous les gens de lettres, les moins sujets à être malades. Jamais ils ne sont plus indisposés que tandis que tout le monde se porte bien. Il est vrai que dans le temps des maladies, ils sont plus exposés au mauvais air : mais l'exercice qu'ils font, & la joye de ne travailler jamais inutilement, leur servent d'antidote. Le plaisir, non pas de nous voir languir, mais d'avoir l'occasion de nous rendre service, contribue beaucoup à la santé de ceux qui s'occupent de la nôtre.

A R I S T E. Les précautions que l'on prend, les secours des Médecins, & l'efficacité de leurs remèdes, peuvent différer la mort : mais Democrite différa le moment de sa mort d'une manière assez singulière. Ce Physicien célèbre, tout cassé de vieillesse, hors d'état de prendre des nourritures solides, ayant observé sur le visage de sa sœur le chagrin qu'elle avoit de le voir sur le point de fermer les yeux à la lumière durant les fêtes de Cères, il l'avertit de ne se point chagriner, qu'elle pouvoit se trouver aux cérémonies pu-

(a) M. Ramazzini, Professeur en Médecine à Padoue. *De morbis artificum*. Journ. des Sc. 1703. Juillet p. 446.

XVII. Ent. sur quelques Rem. 417

bliques , & qu'il prolongeroit sa vie jusqu'après les fêtes , pourvû que chaque jour on lui apportât du pain chaud. On le fit , & il tint parole. Il se nourrit trois jours en respirant seulement les corpuscules que le pain chaud exhaloit , & que la respiration distribuoit dans un corps languissant.

EUDOXE. C'est prolonger ses jours en Physicien. Mais portons enfin nos pensées sur des objets plus réjoiiiissans que des remèdes. Les organes des sens , les saveurs & les odeurs nous rappellerons des idées moins tristes.

Fin du second Tome.



TABLE

DES MATIERES PRINCIPALES
Du II. Tome.

A

- A** C I D E S. Ce que c'est. *Page* 143.
Les eaux fortes qui ont beaucoup
d'Acides. 149.
- A**

Atout dans l'eau bouëillie. 15.
Comment on voit l'air s'étendre & se
resserrer. 10.
Que l'air est plus resserré dans l'eau ,
que dehors. 18.
Pourquoi l'air ne perd pas son ressort
comme les autres corps. 13.

Aun foëiet. 17.

Anérales. 275 , 276 , 281.

A*Tome II.* a

ij T A B L E

Huiles qui contiennent beaucoup d'al-
kali. *Ibid.*

A M E. Siège de l'ame. 323, 351.

A N A T O M I E de cire. 285.

A N I M A U X qui dorment tout l'Hy-
ver. 369.

Animiaux qui blanchissent en Hyver.
231, 232.

A O R T E. 288.

Ses branches, leur situation. 299.

Leur usage. 305.

A R B R E D E D I A N E. 162.

Comment il se forme. 164.

A R B R E D E M A R S. 162, 165.

Comment il croît. 167, 168, &c.

A R T de faire voler des oiseaux arti-
ficiels. 97.

Art de croître. 378.

A R T E' R E S. 287.

Grosse Artère. 299.

Ses Branches. *Ibid.*

Rapport des artères & des veines. 309.

A S S O U P I S S E M E N S extraordinaires,
guéris par le moyen de l'eau. 392.

A V E U G L E. Manière d'apprendre à
écrire à un aveugle. 5.

B A I L L E M E N T. Ce qui le cause.
Pourquoi l'on baaille, quand on le
voit faire. 290.

B A G U E T T E. Baguette divine. Ce que
c'est. De quel bois elle se fait. Son usa-
ge pour découvrir les sources. 264.
Secrets divers pour découvrir les eaux
cachées. *Ibid* 267.

B A L A R U C. Ses eaux minérales. 275,
281.

B A R O M E T R E. Faire descendre le
mercure jusqu'à la phiole, & le faire
remonter sans y toucher. 30.

B I E R R E. La faire mousser sans y tou-
cher. 50.

B O U G I E. Pourquoi une bougie qu'on
vient d'éteindre, se rallume si aisé-
ment. 63.

B O U R B O N. Ses eaux minérales. 175,
279.

B O U B O N N E. Ses eaux minérales. 139,
279, 281.

B O U T E I L L E, qui étant pleine d'air
ne reçoit point l'eau, mais qui la re-
çoit, quand elle est pleine de vin. 173.

B O U T O N S. Ce qui les fait périr. Les
Plantes & les boutons encore tendres.

T A B L E

après le froid.	131.
Pourquoi les branches des arbres n'ont pas le même sort.	132.
BRANCHES. Pourquoi les branches des arbres, qui sont le long des rivières, ou sur le bord des fontaines panchent vers l'eau.	265.

C

CANAL. Canal de Languedoc, lequel joint deux mers. Le commencement & la fin de cet ouvrage si célèbre.	201.
Canal. Thorachique	292.
Sa situation.	302.
CARTILAGES.	288.
CAVES. Pourquoi elles paroissent plus fraîches en Été.	136.
Et fumantes en Hyver, quoiqu'elles soient plus froides.	137.
CERVEAU.	294.
CERVELET.	295.
Leur situation.	298.
Usage du cerveau.	306.
Rapport particulier du cervelet & du cœur.	319.
CHAIR.	287.
CHALEUR. Ses propriétés principales.	99.

DES MATIÈRES. 7

Effets curieux de la chaleur dans le fond
d'un vaisseau sur le feu. 104, 105.

Comment elle dissout, raréfie, dissipe,
sèche, endurecit, amollit, corrompt.

101, 102, 103.

Quand l'eau bout à un certain degré, sa
chaleur ne croît plus. 105.

Pourquoi les grandes chaleurs arrivent
lorsque le soleil s'éloigne. 139.

Chaleurs excessives vers le pôle 130.

CHAMBRE. Pourquoi il est impor-
tant de renouveler de temps en
temps l'air de sa chambre & de son
cabinet. 191.

CHAMPIGNON. Champignon philo-
sophique, ou corps spongieux d'un
pied ou deux de hauteur, naissant
tout d'un coup au milieu d'une flam-
me, du mélange de deux Liqueurs.

178.

CHARBON. Pourquoi il est plus ar-
dent que la flamme. 43.

CHAUD. Ce que c'est. 98, 99.

Le même corps peut être tout à la fois
froid & chaud. 97.

Comment le chaud produit le froid.

142.

Pourquoi le fer ardent est plus chaud

que le feu même , l'or échauffé que
le plomb fondu. 107.

CH A U X. Comment elle s'échauffe &
s'enflamme par l'action de l'eau. 49.

CH I E N étranglé & ranimé en soufflant
dans la trachée-artère. 344.

CH Y L E. Ce que c'est. Comment il se
fait ; sa route , son mouvement. 331 ,
332 , 333.

CO A G U L A T I O N. Ce qui produit les
coagulations comment l'esprit de
nître les dissipe. 158 , 160 , 161.

C œ C U M. 290 , 291.

C œ U R. 287 , 289.

Sa situation. 298.

Son usage. 304.

Principe de ses mouvemens. 316.

Cœur sans péricarde. 305.

Cœurs doubles. *Ibid.*

Petitesse de cœur , source de courage.
349.

*Personnes qui ont vécu plusieurs jours
ayant le cœur blessé* 304.

*Mouvemens du cœur vûs dans une per-
sonne qui avoit été blessée à la poi-
trine.* 315.

C O L O N. 291.

COMMUNICATION. Conjecture sur

DES MATIÈRES. vi

la communication de la mer méditerranée & de la mer rouge. 207.

COQUILLAGES Pourquoi l'on en trouve sur le panchant des collines & des montagnes. 251.

CORONAIRES. Artères. 321.

CORPS humains. Sa structure extérieure & intérieure. 284.

Noms de différentes parties du corps. 285.

Définitions, ou Descriptions. 286, 287, 288, 289, 290, &c.

Situation, arrangement de ces parties. 296, 297, 298, 299, &c.

Fen du corps humain. 315, 316, &c.

CRYSTAL d'Islande. 165.

Comment les objets paroissent au travers du crystal. 108.

CRYSTALLISATIONS. 158.

CURES singulières, où le hazard a eu part. 384, 385.

Cures causées par des mouvemens extraordinaires. 389, 390, 396.

Muet qui dit tout-à-coup des injures. 390.

Autre Muet, qui parle. Ibid.

D

D E' L I R E.	358.
D E N T. Sa structure. D'où vient le mal de dents.	296.
<i>Dents</i> Machelières .; D'où vient leur efficacité.	301.
D I A P H R A G M E.	289.
D I A S T O L E.	315.
D I G E S T I O N. Comment elle se fait.	330, 331, 335, 336.
Plus lente dans les vieillards.	342.
Plus lente l'Eté que l'Hyver.	<i>Ibid.</i>
D I S S O L U T I O N. Comment elle se fait dans les fermentations.	154.
D O U B L E. Pourquoi l'Image du même objet vû par les deux yeux ne paroît pas double.	337.
D O U L E U R. Pourquoi l'on sent de la douleur dans un excès de froid ou de chaud.	148, 149.
<i>Douleur</i> , qui est une espèce de Baromètre.	4.
D U O D E N U M.	290.
D U R E-M E R E.	297.

E

E A U. Ce que c'est.	198.
Combien elle pèse plus que l'air	199.

DES MATIÈRES. ix

- Elle se comprime. 292.
- Chau*de à l'égard des poissons , sans l'être à nôtre égard. 116.
- D'où vient que l'eau gélée crève les vaisseaux , & même un canon de mousquet. 121.
- Eau* froide , bonne pour dégeler les fruits. 118.
- Comment on va chercher de l'eau douce au fond de la mer. 208.
- Comment l'eau douce se gâte , & redevient bonne , à plusieurs reprises , sur mer. 213.
- Secret* pour empêcher l'eau douce de se gâter dans les voyages de long cours *Ibid.* 214.
- Comment l'idée des belles eaux , qu'on a vûes , sert à concilier le sommeil 368.
- Eaux* minérales. Sources qui ont une vertu spécifique pour la santé 274.
- Principales* Eaux minérales de la France. 275.
- Chaleur* particulière de quelques-unes. 175 , 276.
- D'où vient cette chaleur. 276 , 278.
- Plus supportable à la langue , qu'à la main. 277.

* T A B L E

Plus grande la nuit que le jour , en
quelques endroits. *Ibid.*

Moins brûlante que celle de l'eau com-
mune. *Ibid.*

D'où vient l'efficace des eaux minéra-
les. 280 , 281 , 282.

Eau régale. 150.

E B U L L I T I O N. Ce qui la cause dans
les fermentations. 153 , 154.

E C H O. Pourquoi quelquefois il repe-
te plus de syllabes la nuit que le
jour. 36 , 37.

E C L A , montagne d'Islande. Eaux qui
sortent de cette montagne , & qui
s'allument comme l'eau-de-vie. 183.

E' C R I T U R E invisible , qui paroît tout
d'un coup. 255.

E F F E R V E S S E N C E dans les fermén-
tations. Comment elle se fait. 155.

E' M A I L. Faire descendre , remonter ,
arrêter , piroüetter , à son gré , une
figure d'émail dans un tuyau plein
d'eau. 8.

E N C L O M E de 600 livres , & sur la
poitrine sans la blesser. 373 , 374.

E N R O U I M E N T. 45.

E' P I G L O T T E. 289.

E' P I N E. 297.

DES MATIERES. xj

E' R I G L O N. 286 , 294.

E' P O N G E. La faire descendre comme d'elle-même au fond de l'eau , puis remonter à diverses reprises. 7.

E' S O P H A G E. 289.

Sa situation. 300.

E S P R I T animaux. Ce que c'est. Preuves qu'il y en a. Leur usage. 322 ,
323 , &c.

E S P R I T - D E - N I T R E. Versé sur le mercure , il cause une ébullition chaude. 155.

Esprit-de-Sel Ce que c'est. Comment il s'exprime. 150.

Esprit-de-Vin. Qu'il suce l'air. 16.

Pourquoi la flamme en est si légère , qu'elle coule sur la main sans brûler. 43.

Esprit-de-Vitriol. 150.

Esprit-d'Alun. Ibid.

Esprit-de-Soufre. Ibid.

E S T O M A C. 290.

Sa situation. 301.

E' T O I L E S. Pourquoi on ne les voit pas en plein jour , de la surface de la Terre , à la simple vûe. 157.

Quoiqu'on les voye du fond d'un puits. Ibid.

Ou avec une lunette.	158.
EURIPE.	218.
D'où peut venir son flux & son reflux irrégulier.	237.
E'VAPORATION dans les fermentations.	155, 156.
EXALTATION de particules dans les fermentations.	156, 157.

F

F A I M.	329.
F E' B R I F U G E ; qui consiste dans une certaine dose d'eau fraîche.	389.
F E R M E N T A T I O N S chimiques.	147.
Ce que c'est.	<i>Ibid.</i>
<i>Figures</i> des corps propres pour la fermentation.	148.
<i>Fermentations</i> chaudes ou froides.	151
<i>Corps</i> dont le mélange fermente.	<i>Ibid.</i>
<i>Cause</i> extérieure des fermentations.	152.
<i>Principaux Phénomènes</i> des fermentations.	153, 154, 155, 156, &c.
<i>Exercice</i> où l'un fait, & l'autre explique les fermentations chimiques.	158, 159, 160, 161, &c.
F E U. Idée du feu.	41, 42.
Ce qui le produit.	44, 45, 46.
Comment le feu produit le feu.	44.

DES MATIÈRES. xij

Comment le frottement de certains corps le produit. 47.

Comment l'humidité, l'eau même le produit. 49.

Ce qui l'entretient 52, 53.

Differentes manières de l'éteindre, 55, 56, 57.

Nouvelle manière de l'éteindre. 59, &c.

Pourquoi le rubis & le diamant soutiennent si long-temps la chaleur du feu. 47.

Fontaine pour éteindre le feu dans les incendies. Ibid. 61.

Feu central. Réservoirs de feu toujours entretenus par le feu central. Usage que l'on attribué à ces feux, qu'on place, & que l'on distribué dans le sein de la terre. 186.

F E U I L L E S. Pourquoi les arbres plus durs poussent leurs feuilles plus tard. 126.

F I B R E S. 286.

F I E' V R E, frisson. Chaud de la fièvre. 361.

Fièvre intermittente. Fièvre continuë, Redoublement. Fièvre lente. 362.

R E M E' D E singulier des Moscovites. 387.

F I L T R E S Deux filtres abreuvés de

- différentes liqueurs , attirent celles
dont ils sont abreuvés. Expérience. 39.
- F L A M M E.** Ce que c'est. 43.
- Ce qui entretient la flamme d'une bougie. Pourquoi elle s'élève en pointe. 53 , 54.
- Et s'éteint dans la machine du vuide. 57.
- Que la flamme a son poids. 51.
- Manière* de peser la flamme. *Ibid.* 52.
- Pourquoi la flamme qui fond le verre , semble respecter le papier sur lequel on souffle. *Ibid.* 54.
- Flamme* qui jaillit du mélange de deux liqueurs froides. 176 , 177 , 178.
- Flamme* sortie de l'eau. 135.
- F L U X & R E F L U X** de la mer. Ce que c'est. 215.
- Circonstances.* 215 , 217.
- La Cause* de ce phénomène. 219.
- Preuves.* 220 , 221 , &c.
- Quand les marées ont coutume d'être plus grandes ou plus petites. 217.
- Leurs Rapports* avec la lune. 219 , &c.
- Rapports* des mouvemens de la lune & des marées conciliés avec la Physique. 222 , 223 , 224 , 225 , 226 , &c.
- Pourquoi elles répondent à la distance de la lune à la terre, 227.

DES MATIÈRES. xv

Pourquoi les plus grandes arrivent vers
les nouvelles , ou pleines lunes. 227 ,
228.

Un jour , ou deux après. 229.

Plus grandes le soir que le matin dans
les nouvelles ou pleines lunes d'Été.

229 , 230 , 231.

C'est le contraire en Hyver. 233.

Marées des Solstices d'Hyver plus pe-
tites le soir. *Ibid.*

C'est le contraire dans les solstices d'E-
té. 234.

Pourquoi les grandes marées diminuent
jusqu'après les quartiers. 234.

Temps où les plus petites marées arri-
vent. 235.

Retardemens des marées. *Ibid.*

Plus grands depuis les quadratures jus-
qu'aux nouvelles , ou pleines lunes.
Ibid.

Variations des marées. La cause. 235 ,
236.

Flux de la Méditerranée. 237.

De l'Europe. *Ibid.*

Quand le flux commence par rapport
à nous. *Ibid.*

Pourquoi les marées des quadratures
égalent quelquefois celles des pleines

& nouvelles Lunes.	238
<i>Hauteur excessive des marées à saint Malo.</i>	<i>Ibid.</i>
Pourquoi les eaux demeurent quelque temps en équilibre après le flux ou le reflux.	224
Pourquoi le reflux est un peu plus lent que le flux.	225.
Comment le flux se réitère.	<i>Ibid.</i>
D'où dépend le retour de la marée dans un certain endroit.	240.
<i>Règles pour connoître les jours des grandes ou petites marées.</i>	241.
F O N T A I N E S. Origines des fontaines.	243.
Ce n'est pas l'air condensé.	244.
<i>Le froid ne le change point en eau.</i>	<i>Ibid.</i>
<i>Système de Mariotte sur les fontaines.</i>	<i>Ibid.</i>
<i>L'eau de neige & de pluie n'est pas la seule origine des fontaines.</i>	246 ,
	247.
<i>Quelques-unes viennent de la mer immédiatement.</i>	248.
<i>Quelques-unes des pluies ou des fontes de neiges.</i>	<i>Ibid.</i>
<i>La plupart ont leur origine dans les vapeurs souterraines.</i>	249
	Comment.

DES MATIERES.	xvij
Comment elles se forment.	250.
<i>Fontaines</i> dans la mer.	252.
<i>Sources</i> diverses , qui ont des propriétés surprenantes.	253, 254, 255, 256.
D'où viennent ces propriétés.	257 , 258 , 259 , 260 , 261 , &c.
<i>Fontaines Douces.</i>	257.
<i>Salées.</i>	<i>Ibid.</i>
<i>Pétrifiantes.</i>	258.
<i>Cuivreuses.</i>	<i>Ibid.</i>
<i>Pernicieuses.</i>	259.
<i>Salutaires.</i>	<i>Ibid.</i>
<i>Huileuses , chaudes.</i>	<i>Ibid.</i>
<i>Chaudes</i> dans le fond , froides au-des- sus ; froides le jour , chaudes la nuit.	<i>Ibid.</i>
<i>Inflammables.</i>	260.
<i>Intermittentes.</i>	<i>Ibid.</i>
<i>Sujettes</i> au flux & au reflux jusques sur des côteaux.	262.
<i>Changeantes</i> selon les phases de la lune.	<i>Ibid.</i>
Pourquoi les poissons , dans les chaleurs cherchent l'eau des Fontaines.	110 , 111.
F O R E S T S fleuries dans le fond de la mer.	209.
F O R G E S. Ses eaux minérales.	274.
<i>Tome II.</i>	<i>b.</i>

F O Y E.	292.
Sa situation.	301.
Son Usage.	305.
F R O I D. Ce que c'est.	101.
Ses Propriétés.	111.
Pourquoi il cause une sensation.	112.
Comment il conserve les corps.	113.
Et engourdit les animaux.	<i>Ibid.</i>
Plus grand où le sel & le nitre abondent.	114.
Goutte d'eau chaude sur la main, & froide sur la poitrine, pourquoi.	112.
Sels qui refroidissent l'eau.	114.
Pourquoi le grand froid se fait sentir lorsque le soleil approche.	140.
Les levres, les mains, les oreilles se fendent dans le froid.	23.
La neige guérit le mal.	124.
F U M É E. Ce que c'est. Pourquoi un rison éteint jette plus de fumée.	62.
Fumée dans les Fermentations. Ce qui la produit.	159, 160.
F U S É E volante. Comme elle monte. Usage de la baguette. D'où viennent les étoiles.	86, 87, 88.
Ce qui donne à la flamme des fusées de différentes couleurs.	<i>Ibid.</i> 89.
Comment une fusée va parallèlement.	

à l'horison , & revient de même sur
ses pas. *Ibid.* 90.

Ce qui fait qu'une fusée s'enfonce &
furnage à différentes reprises , vomif-
fant la flamme du milieu des eaux
Ibid. 92.

G

G A I A C. Comment l'Huile de
Gaïac avec l'esprit de Nitre pro-
duit , tout-à-coup un corps spon-
gieux très-haut. 178.

G A R Ç O N. Qu'il naît plus de garçons
que de filles. 339.

G A U C H E R S. D'où vient l'avantage
des gauchers sur les droitiers , dans
les combats singuliers. 376.

G E L E E. 114.
Elle pénètre jusqu'à 4. pieds en Islande. 128.

G L A C E. Ce que c'est. 114.

Ses Parties insensibles s'évaporent. 115.

Pourquoi elle paroît plus froide que le
marbre. 113.

Glacé artificielle. 114.

Glacé produite dans le fort des chaleurs. 114, 115, 116.

Montagnes de glace. 129.

Glace qui paroïssoit comme une Ville
flotante. *Ibid.*

G L A Ç O N. Pourquoi il s'élève au-des-
sus de l'eau. 128.

Dè combien le volume de l'eau qui se
glace , croît. *Ibid.*

Quelle est sa force. *Ibid.*

Pourquoi la glace semble grossir la nuit.

114.

Art de glacer l'eau. *Ibid.* 115.

Comment le feu produit de la glace.

Ibid. 143.

G L A N D E S. 292.

Leur usage. 164.

Glande pinéale. 305.

Qu'on l'a trouvée pétrifiée. 351.

G L O B E Terreſtre. Ses parties. 226.

G L O T T E. 289.

G O U F F R E S de la mer. Ce qui les pro-
duit. 208.

G O U T. Organe du goût. 5, 6.

G O U T T E S. Ce qui fait que deux gouttes.
d'eau se réunissent si aisément. 35.

G O U T T E. La goutte. Ce que c'est. Re-
mèdes. 395, 396.

Eloge de la goutte. *Ibid.*

G R I L L O N S. Comment ils font tant
de bruit. 27.

H

HE' R I O S M E. Pourquoi il ne se
 mesure ni par le nombre des an-
 nées, ni par la taille. 350.

HO M M E S. Conjecture sur le nombre
 des hommes répandus sur la surface
 de la terre. 339.

H U I L E. Glacée elle descend. 127.

H Y V E R. Pourquoi dans l'Hyver de
 1709. il périt tant d'arbres, sur-tout
 des plus durs. 125.

I

JE J U N U M. 290, 291.

J I L E O N. 290, 291.

I M A G I N A T I O N. 353.

I N F L A M M A T I O N S. sorties de li-
 queurs froides. 176, 177, 178.

Inflammations avec un grand bruit. 177.

Inflammation qui donne une odeur agréa-
 ble. 179.

I N T E S T I N S. 290.

Leur situation. 301.

I S L E S nouvelles. Leur naissance.
191.

L

L A c toujours glacé vers le milieu 138.

Lac qui ne gèle jamais. 139.

L A I T. Petit lait, lait caillé. 171.

L A M P E. D'où vient que la flamme semble se ranimer, quand elle va s'éteindre. 55.

L A R M E de verre, dont la tête résiste aux coups de marteaux, mais qui dès qu'on en rompt la queue, éclate en morceaux très-minces, jusqu'à briser un verre. 24, 25, 26, 27.

L A R Y N X. 289.

L I G A M E N S. 286.

L I M E. Pourquoi elle n'échauffe ni le plomb ni le cuivre, & qu'elle échauffe le fer, sans s'échauffer. 108, 109.

L O B E S. 289.

L Y M P H E S. Vaisseaux lymphatiques. 292.

M

M A C H I N E S Infernales. Machine de S. Malo. Description de cette machine. 94, 95.

M A G N E T I S M E. Qu'il s'étend plus loin qu'on ne pense. 35.

M A L A D I E. 335.

DES MATIERES. xxij

Ce que c'est.	362.
Pourquoi elle cause de la douleur.	363.
<i>Origine</i> des maladies.	361.
<i>Symptômes.</i>	363.
MALADES. Pourquoi ils trouvent les alimens insipides.	364.
Pourquoi souvent ils souffrent plus la nuit que le jour.	363.
MANIE guérie par le moyen de l'eau.	391.
MASTICATION.	330.
MEDIASTIN.	289.
MELANGES qui s'échauffent, qui s'allument sans le secours d'un feu étranger.	185.
MEMBRANES.	286.
MEMOIRE. Combien la mémoire est un merveilleux trésor. Exemples de mémoire extraordinaire.	354, 355.
<i>Mémoire</i> perdue & recouvrée. Com- ment cela se peut faire.	<i>Ibid.</i>
	356, 357.
MER. Ce que c'est. D'où vient la sa- lure & l'amertume de ses eaux.	203.
Comment on les adoucit.	304, 205.
Ce qui cause les dégouts sur la mer.	206.
Pourquoi le sel & l'eau séparés n'ont	

plus rien de defagréable.	<i>Ibid.</i>
<i>Fleuves</i> fôûterrains qui dégorgent dans la mer. Eau douce qu'on va chercher dans le fond de la mer. Comment.	208.
<i>Oliviers</i> , lauriers, arbres fleuris dans le fond de la mer.	209.
<i>Endroits</i> où la mer semble avoir changé de place.	211.
D'où peuvent venir de pareils changemens.	<i>Ibid.</i> 212.
M E' S E N T E' R E.	291.
Sa situation.	301.
M I G R A I N E. Remède.	338.
M I N E S. D'où viennent les effets terribles de la poudre à canon dans les mines.	93.
Pourquoi la miné éventée n'a point son effet.	<i>Ibid.</i>
M O E L L E.	295.
M O I N E A U, qui expire dans le récipient de la machine pneumatique.	345.
M O R T.	335.
M O U V E M E N T du Corps. Comment il se fait.	325, 352.
M U S C L E S.	287.
Leur usage.	306.
	N.

N

NEIGE. Elle guérit les membres
gelés. 124.

Neige sur la cime des montagnes en Été;
même entre les Tropiques. 118.

Elle se fond plutôt dans la machine de
Boyle , qu'au grand air. *Ibid.*

NERFS. 286, 298.

Leur usage. 306.

NIL. Origine du Nil, vûë & décou-
verte par des Missionnaires Jesuites.

268, 269, 270.

La cause des inondations réglées du
Nil, qui portent la fécondité dans
l'Egypte. 272.

NIVEAU, fort utile pour connoître
les endroits plus élevés ou plus bas.

200.

NOURRITURE. Comment quelques
animaux, quelques hommes mêmes
vivent long-temps sans manger. 369.

NOYÉ'S. 346.

NUTRITION. Comment elle se fait.

O

326.

OEUF'S cuits au soleil. 114.

Oeuf sur la coque duquel le so-
leil paroïssoit en relief. 360.

OLIVIER'S dans le fond de la mer. 209.

Or fulminant. 173.

Os.	286.
Leur situation.	297.
Os ramollis.	304.
Os dans le cœur & dans le cerveau.	303 , 304.
Usage des os.	<i>Ibid.</i>

P

P A L E U R. D'où elle vient.	364.
P A N C R E A S.	293.
Son usage.	305.
P A R O L E. Usage de la parole recouvrée dans un transport de frayeur.	390.
P A R O T I D E S , glandes.	322 , 330.
P A S S Y. Ses eaux minérales.	274.
<i>Le temps</i> de les prendre.	280.
P E A U. Pourquoi des corps durs & tranchants , ou pointus , avalés indiscretement , sortent quelquefois par les flancs, ou par d'autres endroits de la peau , sans causer des douleurs bien sensibles.	363.
P E' R I C A R D E.	288.
P E' R I T O I N E.	294.
P E R L E S. Pêche des perles. Comment elle se fait : où se trouvent les perles les plus estimées.	210 , 211.
P E' T A R D. Espèce de petit pétard de verre , qui imite assez le bruit d'un coup de pistolet.	22 , 30.

DES MATIÈRES. xxvij

P E T I T. Qu'on est plus petit debout
qu'étant couché , le jour que la nuit.

376.

Le soir que le matin. 377.

P I E - M E R E. 297.

P I E R R E S trouvées dans le corps des
animaux. 399.

Pierre verte , qui se tire du fleuve des
Amazones dans l'Amérique ; molle
dans l'eau ; durs dehors , comme du
corail ; pourquoi. 401 , 402.

Ses propriétés. Ibid.

Pierre qu'on file , & dont l'on fait des
mouchoirs. 47.

P I L O R E. 290.

P L A N T E S. La prodigieuse quantité
d'eau qui se dissipe dans l'entretien
des plantes. 246 , 247.

P L O M B. Comment on s'y prend pour
se laver impunément les mains dans
du plomb fondu. 101.

Comment le plomb fond dans du pa-
pier , sans que le papier brûle. 102.

P L O N G E U R. Histoire du fameux
Plongeur de Sicile. 252.

Comment les Plongeurs subsistent dans
l'eau. 347.

P L E U R E ' S I E. 262.

P O I S O N S. Remèdes. 403 , 404.

Pourquoi souvent le poison , qui est mortel , quand il s'insinué dans une playe , ne l'est point , quand on l'avale.

405 , 406.

POITRINE.

298.

POUDRE à canon.

64.

Qui a découvert le secret de la poudre.

67.

Dans quel temps.

69 , 70.

Composition de la poudre.

71 , 72.

Manière de discerner la bonté de la poudre à canon.

78.

Ses effets expliqués physiquement.

73.

74 , 75 , 76 , 77 , &c.

Cause générale de ses effets , le ressort de l'air.

74 , 75.

Pourquoi la poudre s'allume si vite.

D'où vient le recul du fusil.

81.

Pourquoi un fusil plus long , porte plus loin.

81.

Moyen de faire avec un fusil chargé à bale , beaucoup de bruit & peu d'effet.

82.

Moyen de paroître dur sans l'être.

83.

Pourquoi le boulet va si loin , tandis que le canon recule si peu.

Ibid.

Ce qui fait crever un canon.

84.

D'où vient le bruit du canon.

85.

Comment la fusée volante monte.

86.

DES MATIÈRES.	xxix
<i>Effets</i> de la poudre dans la fusée. <i>Ibid.</i>	
Dans les mines.	73.
Dans les machines Infernales.	94.
<i>Poudre</i> ardente. Comment elle se fait.	131.
<i>Son Effet</i> ; elle s'allume au grand air , pourquoi.	132 , 133.
<i>Poudre</i> fulminante.	175.
P O U L M O N S.	289.
Leur situation.	399.
Ce que l'air fait dans les poulmons.	328.
P O U G U E S. Ses eaux minérales.	275 , 281.
P O U R P R E. La pourpre , suc qui donne un beau rouge mêlé d'un peu de violet. Où ce suc se trouve.	238.
P R E' C I P I T A T I O N de particules dans les fermentations ; ce qui la cause	156.
P R E' S E R V A T I F contre les maladies.	414.
P R I N T E M P S. Comment tant d'insectes , qui sont tout l'hyver dans l'inaction , se raniment au printemps.	370.
P U I T S dont l'eau monte quand la mer descend , & au contraire.	263.

Q

QUINQUINA. Ce que c'est. D'où il vient, son effet. 388.

R

RAGE. Remède. 407.

RAISIN. Grapes de raisins artificiels. 162, 163.

RATE. 293.

Sa situation. 301.

Son usage. 305.

Rate double. 303.

RÉCIPIENT vuide d'air & portatif. 345.

RECTUM. 291.

RÉGION. Moyenne région. Pourquoi l'air y est plus froid. 117.

REINS. 293, 301, 305.

REMÈDES pour les Inflammations des yeux. 393.

Les hémorragies. 394.

Le mal de dents. *Ibid.*

La goutte. 395.

Le panaris. 397.

Les vers. *Ibid, &c.*

RÉSERVOIR du chyle. Sa situation. 292.

RESPIRATION. Comment elle se fait. 327, 328.

Son utilité. 345.

DES MATIÈRES. xxxj

RÈVE. 353.

RIVIERES. Trois rivières qui descendent du sommet d'une montagne. 247.

ROBUSTE. Homme robuste, qui jetoit bien loin une pierre de 300. liv.

D'où vient une telle force. 352, 353

RUISSEAU. Pourquoi le murmure de ses eaux endort. 367.

S

S AIGNE'E. Son efficace dans les maladies létargiques. 369.

SALIVES. Glandes salivaires. Auteurs qui en ont découvert. Usages de la salive. 330.

S. A M A N D. Ses eaux minérales. 275, 281.

S A N G. Ce que c'est. 287.

Circulation du sang. Preuves. 307, 308, 309, &c.

Circulation vûë dans le mesentère d'une Grenouille, dans la queue d'un té- tard. 309.

Cours du sang. 310.

Combien il paroît circuler de fois en une heure, en un jour. 312, 313.

Quand il entre dans le cœur, ou qu'il en sort. 317.

Circulation réciproque du sang entre la

mere & le fœtus.	318, 319, &c.
<i>Cause</i> de la circulation. Ce qui se passe dans la circulation.	320, 321.
Comment le sang se répare,	323.
SANGUIFICATION.	333.
SANTÉ.	334.
SEINE. Pourquoi le milieu du courant de la seine ne gela point à Paris dans l'hyver de 1709.	126.
SENTIMENT. Comment il se fait.	324, 350.
SIEGE des fonctions de l'esprit.	351.
SIPHON. Le jeu des siphons au grand air, & dans le vuide.	29, 30, 31, 32, &c.
SOMMEIL.	334, 353, 367, &c.
SOMNAMBULES. Leurs promenades nocturnes. Comment elles se font.	371, 372.
SOURCES. Secrets pour découvrir les Sources.	264, 265, 266, 267, &c.
SOÛTERRAINS. Feux soûterrains, Volcans, endroits divers où l'on en voit l'orgine.	180, 181, 182.
<i>Leur force</i> prodigieuse, d'où elle vient.	183.
<i>Effets</i> principaux de ces feux.	186.
	187, 188, &c.
Pourquoi sortent-ils d'ordinaire vers la	

DES MATIERES. xxxij

- cime des montages. 195.
Soûterrains ; lieux soûterrains. Ils sont plus chauds, quand ils paroissent plus froids, & au contraire. 136.
SQUELETTE. 296.
SUEDE. On y meurt de chaud comme de froid. 130.
SUSPENSION des particules dans les fermentations. Ce qui la produit. 155, 156.
SYMPATHIE. Poudre de sympathie. Ce que c'est.
Son Effet. 385, 386.
SYSTOLE. Retrécissement du cœur. 315.

T

- TAILLE.** D'où vient la taille avantageuse, ou la taille extraordinaire. 326.
TARTARES. Un de leurs spécifiques pour la fièvre. 387.
TENIA. Vers d'une longueur extraordinaire, qui se trouve dans le corps de l'homme. 343.
TE' TE. 297.
TE'RE'BENTINE. Flamme durable sortie d'un mélange d'esprit-de-nitre & de térébentine. 177.
THERMOMETRE de Florence. Ce

que c'est. Comment il se fait, nous fait observer les divers degrés du froid & du chaud.	132, 133.
<i>Un vent froid</i> fait descendre la liqueur; la neige la fait monter.	<i>Ibid.</i>
Pourquoi la chaleur de la main la fait descendre d'abord.	134.
<i>Mettez</i> le thermomètre dans de l'eau impregnée de Sel armoniac : l'esprit-de-vin descend. Pourquoi.	134, 135.
<i>La Boule</i> enfoncée dans de l'huile de vitriol, il monte. Jetez-y du sel armoniac, l'esprit-de-vin descend.	172.
<i>Thermomètre</i> , où la liqueur monte dans le froid, & descend dans le chaud.	145.
T O I L E incombustible.	48.
T R A C H E'E-A R T E R E.	298.
Sa situation.	298.
Son usage.	305.
T R E M B L E M E N S de terre. Ce qui les produit.	186.
<i>Divers Tremblemens</i> de terre surprenants.	187, 188, 189, &c.
<i>Description</i> d'un tremblement de terre qui fit périr plus de cent mille ames à la Chine en une minute, le 30. Septembre 1730.	<i>Ibid.</i> 190.
<i>Iste</i> immense absorbée dans un tremblement de terre, selon Platon. <i>Ib.</i>	192.

DES MATIÈRES. xxxv

TUYAUX capillaires. Le jeu des
Tuyaux capillaires. 32, 33, 34.

V

V EILLE. 334, 353.

VEINES. 286.

Veine-Cave. 300.

Veines-Lactées. 291.

Leur situation. 301.

V E N T S. Pourquoi les vents des mon-
tagnes de Canada sont si froids. 120.

Pourquoi le vent de Nord est-il froid? *Ib.*

De la Poussière de glace & de sel mise
devant l'ouverture d'un soufflet, en
rend le vent plus froid. *Ibid.*

V E N T R E. 301.

V E R G L A S. Comment les arbres se
fendent dans le verglas, avec un grand
bruit. 123.

V E R R E que la chaleur le dilate, &
que le froid le resserre. 143.

V E R S dans les différentes parties du
corps. 379.

V I E I L L E S S E. Pourquoi le corps se
dessèche ordinairement dans la vieil-
lesse. 381.

V E S S I E. 293, 281.

V I C H Y. Seseaux Minérales. 275.

V I N. D'où vient la fermentation du
vin nouveau. 171.

xxxvj TABLE DES MATIERES.

Pourquoi dans un verre de vin rouge ne distingue-t-on ni les parties de l'eau , ni celles du verre ? 108.

VIN-AIGRE. Versé sur le corail, il cause une fermentation froide , il fait une dissolution sans chaleur. 158, 159.

VIPERE. Poison de la vipère. Ce que c'est, où il est, comment il s'exprime.

404.

VOILES. On mouille les voiles pour aller plus vite. La raison. 22.

VOLCANS. Diverses contrées où il y a des volcans. 108.

Nombre des volcans. *Ibid.* 185.

Naissance d'un volcan, qui s'ouvrit tout-à-coup dans une montagne de Tartarie , en 1618. *Ibid.* 195.

Etna. Fleuves de feu sortis du Mont-Etna. 180.

Fin de la Table du II. Tome.